

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

Departamento de Biología Vegetal II



TESIS DOCTORAL

Estudio de los bosques subtropicales de montaña de la "reserva ecológica de uso múltiple Serranías de Zapla" (Jujuy, Argentina): composición florística, distribución de la vegetación y caracterización bioclimática

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Gabriela Susana Entrocassi Fassinato

Directores

**Daniel P. Sánchez-Mata
Rosario G. Gavilán García
Nilda D. Vignale Laureiro**

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL II



ESTUDIO DE LOS BOSQUES SUBTROPICALES DE MONTAÑA
DE LA “RESERVA ECOLÓGICA DE USO MÚLTIPLE
SERRANÍAS DE ZAPLA” (JUJUY, ARGENTINA):
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN
y CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA

GABRIELA S. ENTROCASSI FASSINATO

DIRECTORES: DANIEL P. SÁNCHEZ-MATA,
ROSARIO G. GAVILÁN y NILDA D. VIGNALE LAUREIRO

MADRID, 2015



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL II**

**ESTUDIO DE LOS BOSQUES SUBTROPICALES DE MONTAÑA
DE LA “RESERVA ECOLÓGICA DE USO MÚLTIPLE
SERRANÍAS DE ZAPLA” (JUJUY, ARGENTINA):
COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN
y CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA**

GABRIELA S. ENTROCASSI FASSINATO

**DIRECTORES: DANIEL SÁNCHEZ-MATA,
ROSARIO G. GAVILÁN y NILDA VIGNALE LAUREIRO**

MADRID, 2015

DEDICADO A MIS PADRES,
MARTA FASSINATO y JUAN CARLOS ENTROCASSI,
LOS ÁRBOLES MÁS AÑOSOS DE LA FAMILIA,
POR SU ABRIGO,
SUS SEMILLAS,
Y SU SOMBRA SABIA.

Ahora digo

limpio de corazón, los ojos puros,
el nombre de los árboles de la tierra que habito,
su alta serenidad, su lenta sombra
y su resina cristalina y triste.
Yo voy a la madera y de ella vengo.
Doblado en la luz, quemado en arenales,
con una sombra más entre los brazos
como quien se recuerda con el alma del aire.
Vengo desde las vigas
cenicientas, caídas, asoléandose,
con la baba brillante todavía de los bueyes
y desde las semillas de los naranjos viejos
sembradas por carreros en Orán y por loros
sobre un camino solo y sin regresos.
Desde allí,
desde el yuchán panzudo
donde los peces miran su memoria de limo
cuando los sapos rezan a la tierra,
desde los urundeles serenísimos
quema la voz alzada de chahuancos y tobas
en el baile que muele maíces y dolores.
¡Oh pura levedad de los chañares!
¡Oh doliente algarrobo,
sobre tu pensamiento los hermanos
siguen muriendo para hacerse pájaros!
Si es que digo quebracho y digo breá
viene la sangre con sus polvaredas
y vienen los abuelos pensativos
doblados en la sal, juntando leña sobre la costra
ardida que le crece a Santiago del Estero.
Vengo desde el laurel que huele como el hombre,

desde el fondo del cedro donde dormita la rosa
su amanecer de greda
y de guayacanes donde comienza el ébano.
Vengo de allí, desde sus hojas vivas,
vengo desde el incendio en paz de los lapachos
cuando los tarcos se pierden en un tierno olvido lila.
Yo sé de sus raíces
por donde Dios camina lleno de barro y savia
ciego y doliente, pero jubiloso.
Yo sé de sus veranos interiores
y de los vendavales cuajados en sus vetas
cuando el hombre era apenas
un blando mineral sobre la tierra,
una tierna memoria enamorada.
Voy a sus huesos verdes
bajo el solazo que tritura cañas,
me pierdo por la sombra rota de las papayas
de cuyos frutos pende
el semen de todas las primaveras venideras;
me entierro entre bambúes
y por los molles lloro
y en la oreja negra del pacará que trepo
oigo los pasos de agua de los que están viniendo.
Desde la aun callada certitud de la vida
voy a sus huesos verdes
con un iluminado destino de semilla.
Entonces mi alegría se arrodilla en el fruto
donde se cumplen dulces agonías.

“LOS ÁRBOLES”

(Manuel J. Castilla, poeta del norte argentino)

(1918-1980)

Agradecimientos

“El agradecimiento es la parte principal de un hombre de bien” (Francisco de Quevedo)”

A quienes en lo científico, en lo académico y en lo personal, impulsaron con brisas, con experiencia y conocimiento, con compañía, consejos, brazos y alegría, la concreción de esta Tesis Doctoral:

A mis directores de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, **Daniel Pablo de la Cruz Sánchez-Mata** y **Rosario Gloria Gavilán García**, maestros y guías, de quienes aprendí el cuerpo teórico y metodológico en el cual se sustenta la investigación fitosociológica, biogeográfica y bioclimática, brindándome de esta forma las mejores herramientas para abordar, con una visión integradora y rigurosa, el conocimiento de la correspondencia entre el clima y la vegetación. En lo personal, me urge agradecerles su presencia, su impulso, su preocupación para que finalizara esta Tesis Doctoral. Aún con la inmensidad oceánica que separa a nuestras tierras, aún entre las ráfagas terribles que impone el tiempo, sus enseñanzas y sus ejemplos han sabido perdurar, han sabido estar y darme el estímulo y la certeza de que lograría concretar esta tesis. Hoy, gracias a la formación que he recibido de ellos, todo el conjunto de datos sobre la flora, la vegetación y el bioclima de un pedacito de mi tierra, plasmados en libretas de campo, herbarios y matrices, llenos de la energía y del espíritu de la naturaleza, sale del umbrío anonimato y se sitúa bajo la luz del conocimiento. Para ellos va mi admiración, mi respeto y mi agradecimiento por siempre.

A mi directora de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, **Nilda Dora Vignale Laureiro**, por su apoyo constante, su estímulo y por la fuerza que me ha sabido transmitir a lo largo de todo este tiempo de salidas al campo y escritura del manuscrito, brindándome el ámbito propicio para que pudiese dedicarme totalmente a la concreción de esta tesis. A ella va mi agradecimiento, por ser la impulsora de la incorporación de las bases conceptuales y metodológicas de la fitosociología y la bioclimatología en el programa de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, y por promover la creación del Área de Biogeografía Aplicada en la Cátedra de Botánica Sistemática de nuestra Facultad de Ciencias Agrarias. A ella, por confiar en

mí y brindarme el espacio para que pudiera transmitir y devolver lo aprendido a mis alumnos de Biogeografía.

A mis padres, **Marta Fassinato** y **Juan Carlos Entrocassi**, a quienes he dedicado esta tesis, para ellos huelgan las palabras de agradecimiento y no es posible devolver, sino con actitudes diarias y cotidianas, todo lo que me han brindado en la vida y, particularmente, en estos largos meses de escritura del manuscrito, apoyándome completamente en todo sentido, en los encantos del hogar, con los hijos, en el cansancio y acompañándome con su sabia humanidad. Gracias Padres por su incondicionalidad, por la educación, la formación, la cultura y ejemplo que me dieron, pero por sobre todo, gracias por la inmensidad de su amor.

A mis hijos, **Sacha** y **Esmeralda**, compañeros amorosos de mi vida y por quienes luché día a día, codo a codo, sin descanso ni fatiga, para que sean sobre todo personas de bien y felices. Gracias hijos míos por acompañarme en estos tiempos intensos en que la tesis doctoral se volvió “una hija más y para ustedes una hermana más en la familia”, arrebatándoles nuestros momentos de charlas, sobremesa y afectos, ocupando los espacios de la casa, las mesas y las sillas, con infinidad de libros, papeles y la omnipresente “notebook”. Hijos, el fruto de esta tesis es para Ustedes, pues sus semillas germinarán y traerán más trabajo, educación y calidad de vida para nuestra familia.

A mis hermanos del alma, **Matías**, **Juan Sebastián**, **Natalia** y **Damián**, que conocemos el esfuerzo que significa prosperar en la vida. A ellos, hermanos incondicionales, gracias por apoyarme en todos mis proyectos, en mis decisiones, gracias por sostenerme en los días duros en que me he sentido vencida, gracias por enseñarme, y sobre todo, gracias por su amor fraterno y por alentar mis sueños, aquellos que juntos anhelábamos alcanzar, siendo niños y que poco a poco fuimos concretando.

A **Monona**, mi nuera, un ángel que llegó un día a casa de la mano de mi hijo y que como Blancanieves, trajo consigo el canto de los pájaros, la risa y alegría. Gracias por acompañarme tantas e interminables tardes y noches, vos estudiando tus leyes y yo en mis plantas, ambas construyendo el futuro. Gracias por tus ricos mates formoseños, que con tanto esmero y cariño me cebaste a lo largo de incansables jornadas de estudio,

mates que fueron testigos de cada una de las palabras plasmadas en esta tesis, y que hoy, cuando la vida te ha llevado lejos, se han vuelto inolvidables.

A la Licenciada **Claudia Martín**, por su ayuda, paciencia y voluntad incondicional. Gracias Claudia por tu amistad, tu respeto y por los momentos compartidos a campo, “monte adentro”, en donde intercambiamos conocimientos y aprendimos juntas, compartiendo nuestra pasión por los árboles de las “Yungas”.

A la Doctora **Ana Carina Sánchez** de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, su apoyo en el procesamiento estadístico de los datos ha sido invaluable. Gracias Cari por tu apoyo, por tu buena disposición siempre, pero sobre todo, gracias por ser buena compañera de trabajo y una buena persona.

Al Doctor **Alberto Gurni** de la Facultad de Farmacia de la Universidad Nacional de Buenos Aires, porque siempre tuvo palabras de aliento y apoyo para que finalizara mi Tesis Doctoral. Tus palabras Alberto fueron muy importantes, hoy las valoro y las agradezco profundamente.

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, en la figura de su decano, **Magister Mario César Bonillo**, por el apoyo invaluable que me ha brindado, en lo académico y económico, para finalizar mi Tesis Doctoral y concretar mi viaje a Madrid para la defensa de la misma.

AI PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL-SECRETARÍA DE POLÍTICAS UNIVERSITARIAS DE LA NACIÓN, por promover y costear mi viaje y estadía en Madrid.

A la **Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)** que me ha permitido realizar, a través de una Beca Mutis y MAE, mis estudios de doctorado en la prestigiosa Universidad Complutense de Madrid.

*

A la tierra española, que durante los tres años en que viví bajo su cielo, me ha dado el calor del afecto de su gente y la belleza de su paisaje, me ha brindado techo y abrigo, ha educado a mi hijo mayor y me ha traído, arropada bajo las alas de una vieja cigüeña de Navacerrada, a mi hija menor.

Agradezco a mi país, Argentina, todo lo que ha invertido en mi formación y que retribuyo todos los días con mi trabajo, transmitiendo a mis alumnos lo que he aprendido, con la firme convicción de que mi aporte, como el de tantas otras personas anónimas, contribuirá a su grandeza y al futuro de nuestros hijos.

Finalmente va mi agradecimiento y mi amor a la tierra en la que crecí, a las **“Yungas”**, a su verde lujurioso, su picante humedad, sus ríos bravos y anaranjados, sus barrancas imponentes, sus tormentas bíblicas, sus animales mágicos y sus árboles maravillosos, porque fueron y seguirán siendo mi inspiración y la arcilla con la cual modelo mi vida.–

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| OBJETIVOS | 14 |
| HIPÓTESIS | 14 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 16 |
| 1. ÁREA DE ESTUDIO | 16 |
| 1.1. Ubicación geográfica | 16 |
| 1.2. Geomorfología, geología e hidrología y suelos | 18 |
| 1.3. Vegetación y biogeografía | 22 |
| 1.4. Características bioclimáticas | 28 |
| 1.5. Uso de la tierra | 30 |
| 1.6. Situación del área de estudio en el contexto de las Áreas Protegidas y del “Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Jujuy” | 32 |
| 2. METODOLOGÍA | 35 |
| 2.1. Toma de datos a campo, método de muestreo y superficie de las parcelas muestreadas | 35 |
| 2.2. Trabajo en gabinete | 37 |
| 2.2.1. Identificación de las especies | 37 |
| 2.2.2. Determinación de la riqueza específica y frecuencia de las especies | 37 |
| 2.2.3. Determinación de los Tipos Biológicos..... | 38 |
| 2.2.4. Caracterización Bioclimática..... | 38 |
| 2.2.5. Organización y tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos..... | 43 |
| 2.2.5.1. Reordenamiento de las tablas de inventarios | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.5.2. Tratamiento estadístico los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos | 43 |
| 2.2.5.2.a. Aplicación del Análisis de Clasificación Jerárquica | 45 |
| 2.2.5.2.b. Aplicación del Análisis Canónico de Correspondencias..... | 46 |
| 2.2.6. Síntesis de la información florístico-fitosociológica recopilada | 46 |
| 2.2.6.1. Tabla sintética | 46 |
| RESULTADOS | 49 |
| 1. DATOS FLORÍSTICOS | 49 |
| 1.1. Composición florística | 49 |
| 1.2. Riqueza específica..... | 58 |
| 1.2.1. Riqueza específica de los estratos de vegetación y de las familias botánicas | 58 |
| 1.2.2. Riqueza específica de los inventarios | 64 |
| 1.3. Frecuencia de las especies registradas | 65 |
| 1.4. Espectro Biológico | 66 |
| 2. DATOS BIOCLIMÁTICOS | 67 |
| 2.1. Caracterización bioclimática y organización de los datos obtenidos | 67 |
| 3. DATOS DE VEGETACIÓN | 77 |
| 3.1. Resultados del tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos.... | 77 |
| 3.1.1. Análisis de Clasificación Jerárquica (AC) | 77 |
| 3.2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos: Análisis de Gradiente..... | 81 |
| 3.2.1. Análisis Canónico de Correspondencias CC) | 81 |
| 3.2.2. Relación entre las especies y las variables ambientales definidas por el eje 1 en el plano de ordenación del CCA | 87 |
| 3.3. Tabla Comparativa Sintética General | 90 |
| 3.4. Delimitación de las comunidades vegetales | 105 |

| | |
|---|------------|
| 3.5. Nomenclatura de las comunidades..... | 106 |
| 3.5.1. Listado de asociaciones propuestas para el área de estudio | 107 |
| DISCUSIÓN | 175 |
| 1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, RIQUEZA ESPECÍFICA, FRECUENCIA y BIOTIPOS DE LAS ESPECIES EN EL ÁREA DE ESTUDIO | 175 |
| 1.1. Composición florística | 175 |
| 1.2. Riqueza específica..... | 180 |
| 1.3. Frecuencia de las especies..... | 183 |
| 1.4. Espectro biológico..... | 184 |
| 2. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN y CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 186 |
| 3. INFLUENCIA DEL GRADIENTE AMBIENTAL EN LA COMPOSICIÓN y DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO | 196 |
| 4. DIAGNOSIS GENERAL DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO | 202 |
| 4.1. Comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical inferior..... | 202 |
| * <i>Enterolobio contortotrilici-Anadenantheretum cebilis</i> | 202 |
| * <i>Schino bumeloidis-Allophyletum edulis</i> | 206 |
| * <i>Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 208 |
| * <i>Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae</i> | 211 |
| * <i>Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi</i> | 213 |
| * <i>Schinetum myrtifolio-gracilipedis</i> | 216 |
| * <i>Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 218 |
| * <i>Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 221 |
| 4.2. Comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical superior..... | 225 |

| | |
|---|-----|
| * <i>Tecoma stantis</i> - <i>Anadenantheretum cebilis</i> | 225 |
| * <i>Cinnamomo porphyrium</i> - <i>Blepharocalycetum salicifolii</i> | 227 |
| * <i>Myrciantho pseudomatoi</i> - <i>Blepharocalycetum salicifolii</i> | 231 |
| * <i>Pruno tucumanensis</i> - <i>Podocarpetum parlatorei</i> | 233 |
| 4.3. Consideraciones finales sobre las comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical superior y Mesotropical inferior | 239 |
| 4.4. Comunidad ribereña | 240 |
| * <i>Salici humboldtiana</i> - <i>Acacietum aroma</i> | 240 |
| CONCLUSIONES | 244 |
| BIBLIOGRAFÍA | 251 |
| ANEXO 1. “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina)” | 264 |
| ANEXO 2. Códigos de las especies registradas..... | 284 |
| ANEXO 3. Tabla 4 (Matriz fitosociológica ordenada) | 287 |
| ANEXO 4. Reproducción de los resultados del Análisis Canónico de Correspondencia (CCA) emitido por el programa estadístico CANOCO (2002) | 331 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | |
| Figura 1. Asociaciones de suelo del área de estudio..... | 21 |
| Figura 2. Principales tipos de suelos del área de estudio | 21 |
| Figura 3. Status de las especies registradas en el área de estudio..... | 57 |
| Figura 4. Distribución por estrato de las familias botánicas registradas en el área de estudio | 57 |
| Figura 5. Distribución por estrato de las especies vegetales registradas en el área de estudio | 58 |
| Figura 6. Gráfico de barras que muestra el número total de especies por familia botánica | 60 |
| Figura 7. Gráfico de barras que muestra el número de especies arbóreas por familia botánica | 61 |

| | |
|---|-----|
| Figura 8. Gráfico de barras que muestra el número de especies arbustivas por familia botánica | 62 |
| Figura 9. Gráfico de barras que muestra el número de especies herbáceas por familia botánica | 63 |
| Figura 10. Riqueza específica de los inventarios relevados en el área de estudio..... | 64 |
| Figura 11. Histograma de especies ordenadas según su frecuencia e Índice de Presencia..... | 65 |
| Figura 12. Espectro biológico..... | 66 |
| Figura 13. Dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (AC)..... | 80 |
| Figura 14. Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) de las especies, inventarios y variables ambientales..... | 85 |
| Figura 15. Análisis Canónico de Correspondencias (CCA): Especies “ <i>características o indicadoras</i> ” de los grupos obtenidos en el AC | 104 |
| Figura 16. Análisis Canónico de Correspondencias (CCA): Composición y distribución de la vegetación en relación al gradiente ambiental | 109 |
| Figura 17. Zonación altitudinal de la vegetación..... | 201 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Asociaciones y tipos de suelos presentes en el área de estudio | 20 |
| Cuadro 2. Índices de Presencia | 38 |
| Cuadro 3. Caracterización bioclimática de las localidades de referencia comprendidas dentro de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”..... | 39 |
| Cuadro 4. Parámetros e Índices bioclimáticos utilizados en la determinación de los termotipos y ombrotipos | 41 |
| Cuadro 5. Intervalos de valores de los Índices bioclimáticos de Rivas-Martínez utilizados para la determinación de los termotipos y ombrotipos..... | 42 |
| Cuadro 6. Grados de fidelidad..... | 48 |
| Cuadro 7. Criterios adoptados en la selección de las “ <i>especies características o indicadoras</i> ”..... | 48 |
| Cuadro 8. Coeficientes de correlación estimados por el Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) | 82 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 9. Resultados de la ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) para los dos primeros ejes | 82 |
| Cuadro 10. Sectores de distribución de las especies en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) | 84 |
| Cuadro 11. Lista de especies “ <i>características o indicadoras</i> ” de las asociaciones vegetales identificadas en el área de estudio | 170 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|------------|
| Tabla 1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet | 36 |
| Tabla 2. Composición florística del área de estudio | 49 |
| Tabla 3. Caracterización bioclimática del área de estudio | 69 |
| Tabla 4. Matriz fitosociológica ordenada (en Anexo 3) | 287 |
| Tabla 5 .Tabla comparativa sintética general..... | 93 |
| Tablas de asociaciones propuestas para el área de estudio | 110 |
| Tabla 1A. <i>Enterolobio contortotilisilici-Anadenantheretum cebilis</i> | 110 |
| Tabla 1B. <i>Schino bumeloidis-Allophyletum edulis</i> | 114 |
| Tabla 2A. <i>Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetumii</i> | 118 |
| Tabla 2B. <i>Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae</i> | 122 |
| Tabla 2C. <i>Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi</i> | 125 |
| Tabla 3A. <i>Schinetum myrtifolio-gracilipedis</i> | 131 |
| Tabla 3B. <i>Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 133 |
| Tabla 3C. <i>Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 137 |
| Tabla 4A. <i>Tecomo stantis- Anadenantheretum cebilis</i> | 144 |
| Tabla 4B. <i>Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 149 |
| Tabla 4C-4D. <i>Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii</i> | 152 |
| Tabla 5A. <i>Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatorei</i> | 159 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 6A. <i>Salici humboldtiana</i> - <i>Acacietum aroma</i> | 164 |
| Tabla 6B. Sin adscripción a una comunidad..... | 166 |

ÍNDICE DE MAPAS e IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Mapa 1. Ubicación geográfica del área de estudio..... | 16 |
| Mapa 2. Mapa Biogeográfico de América del Sur” | 25 |
| Mapa 3. Territorios Fitogeográficos de la Provincia de Jujuy | 26 |
| Mapa 4. Inclusión del extremo norte del área de estudio dentro de la “Reserva de Biosfera de las Yungas”..... | 33 |
| Mapa 5. Situación del área de estudio dentro del marco legal del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy” | 34 |
| Imagen 1. Imagen satelital de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” | 17 |
| Imagen 2. Imagen satelital con mayor resolución de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” | 17 |
| Imagen 3. Distribución de las comunidades vegetales estudiadas en la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”..... | 197 |

RESUMEN

Se presenta el estudio de la composición y distribución de la vegetación a lo largo de un gradiente ambiental en los bosques subtropicales de montaña o Yungas de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” (Provincia de Jujuy, Argentina). Se utilizó la metodología fitosociológica de Braun-Blanquet y la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy” basada en la “Clasificación Bioclimática de la Tierra”. Se realizaron 120 transectos y confeccionaron los inventarios fitosociológicos correspondientes; en cada inventario se relevaron las especies presentes en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo y se consignaron los índices de abundancia-dominancia de dichas especies, asimismo se determinó la riqueza específica y la frecuencia de cada una de las especies registradas. Se identificaron en total 257 especies vegetales pertenecientes a 194 géneros y a 66 familias botánicas. Se determinó la riqueza a nivel especies y de familias en cada estrato de vegetación, se establecieron los tipos biológicos presentes y se confeccionó un espectro biológico que refleja adecuadamente el tipo de formación vegetal que se desarrolla en el área de estudio. Se analizaron las variaciones en la composición florística, abundancia-dominancia, frecuencia y riqueza de las especies a lo largo del gradiente ambiental existente. Se realizó la caracterización bioclimática general del área estudiada, para ello se utilizó la información proporcionada por la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy”, también se realizó la caracterización bioclimática de cada transecto, para lo cual se calcularon los Índices de termicidad (It) y ombrotérmicos (Io) utilizando datos de temperatura estimados en función de la altitud y de precipitación que fueron extrapolados de los datos climáticos de seis localidades de referencia ubicadas dentro del área; a partir de estos datos se confeccionó una Tabla Bioclimática. Con los datos florísticos y fitosociológicos se construyó una matriz que fue sometida a dos tipos de análisis estadísticos que contribuyeron con la identificación y delimitación de las comunidades vegetales del área de estudio: un Análisis de Clasificación Jerárquica que permitió identificar grupos de inventarios semejantes y las especies que los explican, y un Análisis Canónico de Correspondencias que permitió analizar la influencia del gradiente ambiental como determinante de las variaciones en la composición florística y en el patrón de distribución de las comunidades vegetales; a partir de este análisis se delimitaron grupos de especies cuya abundancia y distribución estuvo asociada a los gradientes de altitud, de It y de Io , además dicho análisis brindó un valioso apoyo en la selección de las especies “características o indicadoras” de las comunidades. A partir de la información contenida en matriz de datos florísticos-fitosociológicos y con el apoyo de los resultados estadísticos, se identificaron y delimitaron trece comunidades vegetales que se distribuyen a lo largo de un gradiente altitudinal de 600 m, dentro de los pisos bioclimáticos Mesotropical inferior y superior del bioclima Tropical Pluviestacional Subhúmedo inferior, Subhúmedo

superior y Húmedo inferior. Estas comunidades conforman microbosques y mesobosques, la mayoría semidecíduos y sempervirentes estacionales, que pertenecen a los Distritos de la *Selva Montana* y del *Bosque Montano* de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas (Dominio Amazónico, Región Neotropical) y son asimilables a la “Vegetación Subandina y Montana Pluviestacional Boliviano-Tucumana” de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana (Región Surandina, Subreino Neotropical). Nueve comunidades se distribuyen en el piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y superior (1015-1275 msm; It=399-429; Io=4,7-5,5) y representan a los bosques que ocupan las áreas bajas, cálidas y subhúmedas de la *Selva Montana* (“selva basal”) en las zonas sur y occidental del área de estudio, si bien una de las comunidades reaparece en la zona central bajo ombrotipo Húmedo. Cuatro comunidades se distribuyen en el piso Mesotropical superior-Húmedo inferior (1260-1620 msm; It=352-395; Io=7,7-8,7) y representan a los bosques que se desarrollan a mayores altitudes, en área más templadas y húmedas de la *Selva Montana* (“selva alta”) y del *Bosque Montano*, en la zona central del área de estudio. Sobre la base de las comunidades identificadas se proponen en forma provisional *Enterolobio contortotilisilici-Anadenantheretum cebilis*; *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis*; *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae*; *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*; *Schinatum myrtifolio-gracilipedis*; *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Tecomo stantis-Anadenantheretum cebilis*; *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*; *Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatorei*; *Salici humboldtiana-Acacietum aromae*. La composición y distribución de las comunidades vegetales del área de estudio están determinadas por un conjunto de gradientes ambientales, principalmente por el gradiente altitudinal y por los gradientes del Índice de termicidad (It) y ombrotérmico (Io), a los que se suman en determinados sectores, el efecto de la orientación topográfica de las laderas y las características geomorfológicas y edáficas locales. El extremo norte del área de estudio se encuentra dentro de la Zona de Amortiguamiento de la “Reserva de Biósfera de las Yungas” y forma parte de un corredor biológico que conecta otras áreas protegidas nacionales y extranjeras. La totalidad de la Reserva está incluida como “área de mantenimiento del bosque” bajo planes de conservación y/o manejo sostenible (Categoría II-Amarilla, del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy”); también forma parte del territorio declarado como “Bosque Modelo Jujuy”, enmarcado en el Programa Nacional de Bosque Modelo. Asimismo protege cursos fluviales que pertenecen a la “Alta Cuenca del río Bermejo”, posee una elevada diversidad ambiental y biológica, con especies propias de la *Selva Montana* y algunos elementos florísticos de los pisos de vegetación más bajos procedentes de la *Selva Pedemontana* e incluso de la Región Biogeográfica Chaqueña, que encuentran allí su límite superior de distribución. En ella habitan especies con alto valor biológico y forestal que

son refugio y fuente de alimento para muchos animales residentes y migratorios. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento de los bosques subtropicales de montaña del noroeste argentino y particularmente de la Provincia de Jujuy, ya que ofrecen información valiosa para futuras investigaciones principalmente fitosociológicas y ecológicas. El presente trabajo de investigación forma parte de una serie de estudios sobre los bosques subtropicales de montaña que aplican por primera vez la metodología fitosociológica y la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy”.-

ABSTRACT

Studies on subtropical mountain forests of the ‘Reserva Ecológica de uso múltiple Serranías de Zapla (Jujuy, Argentina)’: Floristic composition, vegetation distribution and bioclimatical characterization

Our study comprises the study of the vegetation composition and distribution throughout an environmental gradient on subtropical mountain forests or ‘Yungas’ framed within the ‘Reserva Ecológica de uso múltiple Serranías de Zapla (Jujuy Province, Argentina)’.

For these purposes we follow the Braun-Blanquet’s phytosociological methodology and the updated bioclimatic proposals compiled into the ‘Worldwide Bioclimatic Classification System’.

The methodological research design includes 120 vegetation transects where we note the phytosociological relevés. These relevés include all the taxa growing in the selected plots grouped by arboreal, shrubby and herbaceous vegetation strata with their abundance-dominance indices. Moreover we note the specific richness, the biotypes and the frequency of each reported taxa. We identified 257 vegetal taxa framed into 194 genera and 66 families. The study includes the bioclimatic characterization of the selected territory recently presented in a specific publication; each vegetation transect was bioclimatic characterized by its bioclimatical indices mainly Thermicity Index (It) and Ombrothermic Index (Io) using extrapolate data from the data of the available climatic stations.

Floristic and vegetation data were used to build a matrix for the statistical analysis in order to identify and frame the recognized plant communities in our study area. These analysis include a Hierarchical Classification Analysis which allow us to identify similar groups of relevés and their indicator species, and a Canonical Correlation Analysis to show the environmental gradient influence driving the diversity of floristic composition and as a distribution pattern of the recognized plant communities.

Floristic and vegetation studies allow us to recognize thirteen different plant communities distributed along an altitudinal gradient of 600 m asl within the lower and upper mesotropical,

lower and upper subhumid, and lower humid bioclimates (Tropical macrobioclimate). These plant communities structure micro- and mesoforests, mainly semideciduous and seasonal evergreen forests belonging to ‘*Selva Montana*’ and ‘*Bosque Montano*’ biogeographical districts within the ‘Yungas’ biogeographical province (Amazonian domain, Neotropical region) correlated with ‘Subandean and Montane Pluviseasonal Bolivian-Tucumane’ vegetation of the Bolivian-Tucumane biogeographical province (South Andean region, Neotropical Subkingdom). Nine recognized plant communities are distributed within the lower mesotropical, lower and upper subhumid bioclimates (1015-1275 m asl; It = 399-429; Io = 4,7-5,5) as lowland forests developed mainly on warm and subhumid territories of the ‘*Selva Montana*’ (‘selva basal’) in the south and western study area. Four plant communities are distributed within the upper mesotropical, upper humid bioclimate (1260-1620 msm; It = 352-395; Io = 7,7-8,7) as highland forests developed on more temperate and wet territories of the ‘*Selva Montana*’ (‘selva basal’) and they del ‘*Bosque Montano*’, at the center of our study area.

As conclusion, framing the forest vegetation we propose as provisional phytosociological associations the following: *Enterolobio contortotilisilici-Anadenantheretum cebilis*; *Schinobumeloidis-Allophyletum edulis*; *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae*; *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*; *Schinum myrtifolio-gracilipedis*; *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Zanthoxylum cocoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis*; *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*; *Prunotucumanensis-Podocarpetum parlatorei*; *Salicium humboldtianae-Acacetum aromae*.

The northern area of our territory are included within the buffer zone of the ‘*Reserva de la Biosfera de las Yungas*’ and it is a part of a biological corridor connected with other international and national protected areas. All our territory is included as ‘forest maintenance area’ under conservation a sustainable management plans (category II-yellow, following the ‘*Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy*’). Moreover the territory protects the high watercourses of the Bermejo river (‘*Alta Cuenca del río Bermejo*’), and houses a high environmental and biological diversity with characteristic taxa of the ‘*Selva Montana*’ and other floristic taxa from the lower vegetation belts (‘*Selva Pedemontana*’) and even from the Chaquean biogeographical region were they have their upper distribution boundary. Our territory also has a high forest and biological value as refuge and food source for a lot of both resident and migratory animals.

Finally, we like to remark that our results and conclusions contribute to increase the knowledge of the subtropical mountain forests of the Argentinean northwestern mainly of the Jujuy province. The present study opens great opportunities to conduct diverse ecological and phytosociological research works in our territory using geobotanical approaches.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación propone realizar el estudio de la composición florística y la distribución de la vegetación, así como las características bioclimáticas de los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” (Provincia de Jujuy, Argentina). Este estudio se aborda desde la perspectiva fitosociológica y bioclimática.

La vegetación es el componente del ecosistema más fácilmente reconocible y es el resultado de la Acción conjunta de los factores ambientales: refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y nutrientes, así como los factores bióticos y antrópicos, es por ello que actúa como indicadora de las características y del estado de los ecosistemas (Matteucci y Colma, 1982).

El estudio de la vegetación es de fundamental importancia, ya que la misma es una parte vital del sistema ecológico: capta, transforma y almacena la energía solar, protege el suelo, regula el clima local, es sostén y refugio de fauna, fuente de materia prima para el hombre y fuente de bienestar espiritual y cultural por su valor estético, recreativo y educativo. Es la base imprescindible para obtener información sobre la composición, estructura, dinámica y distribución de las comunidades vegetales que integran una determinada formación vegetal (Matteucci y Colma, 1982).

Los estudios de vegetación se emplean para numerosos propósitos, fundamentalmente para la investigación y el desarrollo, y están totalmente vinculados con la conservación del ambiente, ya que la información obtenida permite realizar una valoración de la vegetación con fines conservacionistas y obtener un diagnóstico sobre su estado actual, a su vez a partir de dicho diagnóstico se pueden diseñar estrategias y programas de conservación, ordenamiento y gestión territorial y la planificación del uso de la tierra (Meaza Rodriguez, 2000); en este sentido, los estudios de vegetación permiten elaborar mapas de su distribución dentro de una área dada, delimitar unidades ecológicas homogéneas y determinar el grado de prioridad de conservación de la misma. También permiten obtener indicadores del ambiente, de los efectos del manejo (ganadería, explotación forestal, etc.) o de diferentes tratamientos (fertilización, riego, reforestación, etc.), así como también aportan valiosa información para abordar estudios

de impacto ambiental y manejo sostenible de los recursos naturales (silvicultura, manejo de fauna silvestre, etc.), entre otros. Es por ello que el estudio detallado de la composición, estructura, dinámica y distribución de la vegetación, constituye la base fundamental para un mayor conocimiento y manejo equilibrado de los ecosistemas, dentro de los cuales también se encuentra el hombre. La creciente presión antrópica que actualmente se ejerce sobre los ecosistemas naturales hace totalmente imprescindible realizar este tipo de estudios (Matteucci y Colma, 1982).

En América del Sur, desde Venezuela hasta el noroeste de Argentina, se desarrolla una extensa formación vegetal conocida como “bosques o selvas nubladas de montaña”, se trata de bosques pluviales y pluviestacionales que ocupan las laderas orientales y occidentales de la Cordillera de los Andes. Toda esta extensa formación vegetal presenta una notable originalidad y afinidad desde el punto de vista fitogeográfico y zoogeográfico, con una elevada riqueza de especies y gran cantidad de endemismos, lo que la convierte posiblemente en una de las zonas con mayor biodiversidad de la Tierra. Además, estos bosques constituyen un reservorio genético, contribuyen a la protección y estabilidad de los ecosistemas de la región y juegan un papel fundamental en la regulación del clima y en el mantenimiento de los recursos hídricos (Brown y Kappelle, 2001).

Particularmente, dentro de esta amplia formación de bosques sudamericanos, y en torno a los 18° S en el centro de Bolivia (Cochabamba), se produce un cambio drástico en la dirección de la Cordillera de los Andes, que toma rumbo norte-sur, esto determina un cambio climático y prácticamente la desaparición de los bosques pluviales y el establecimiento de bosques pluviestacionales sobre las laderas orientales de la cordillera andina (Navarro y Maldonado, 2002). Estos bosques pluviestacionales pertenecen a la clásica “Selva Tucumano-boliviana” de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas (Hauman, 1931; Cabrera y Willink, 1980; Cabrera, 1994) y constituyen uno de los tipos de vegetación característicos de la Provincia Boliviano-Tucumana perteneciente a la extensa Región Biogeográfica Surandina Tropical (Rivas Martínez *et al.*, 2011), región que incluye los flancos orientales y occidentales de los Andes Tropicales y en donde existen diversos pisos ecológicos y ecosistemas, desde ambientes vallunos, subandinos, montanos y paramunos hasta prepuneños, puneños y altoandinos, entre los más destacados. Dentro de estos pisos ecológicos y en función de la latitud, del gradiente altitudinal y del relieve, se desarrollan diversas formaciones vegetales entre las que

sobresalen los ya aludidos bosques pluviestacionales, que a diferencia de los bosques pluviales, son de carácter semideciduo y sempervirente estacional y están sometidos a un período de sequía que coincide con la estación más fría.

Específicamente en Argentina, estos bosques pluviestacionales reciben la denominación de bosques subtropicales de montaña, por encontrarse al sur del Trópico de Capricornio, “selvas o bosques nublados de montaña” o “Selva Tucumano-boliviana”, y se los conoce popularmente como las “Yungas”, o sencillamente el “monte”, como los llaman sus habitantes. El área de distribución de las Yungas comprende el noroeste argentino: se extienden sobre las laderas orientales de las Sierras Subandinas, Sierras Pampeanas y la precordillera, desde el límite con Bolivia (22°S) hasta el noreste de la Provincia de Catamarca (29° S), atravesando las Provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Altitudinalmente se distribuyen entre 300 y 3000 msn a lo largo de 700 km en sentido norte-sur y con menos de 100 km de ancho (Brown *et al.*, 2002).

Las Yungas constituyen uno de las formaciones boscosas más importantes del país, representan el ecosistema de bosques subtropicales más extenso de Argentina, ocupan 5.2 millones de hectáreas (sólo el 2% del territorio argentino) y poseen junto con la “Selva Paranaense” la mayor biodiversidad de Argentina, ya que albergan aproximadamente el 50 % de la flora y la fauna del país (Pacheco y Brown, 2006), son identificadas como el “*hotspot*” de biodiversidad más rico y diverso (Burkart, 2005). En las Yungas habitan más de 200 especies de árboles, muchas de las cuales son de elevado interés forestal, 80 variedades de helechos, más de 100 especies de mamíferos, 500 especies de aves y unas 30 especies de ranas y sapos, aproximadamente. Además, las Yungas son el refugio natural para muchas especies vulnerables o que se encuentran en peligro de extinción, como el “yaguararé o jaguar”, el “tapir”, el “guacamayo verde”, el “loro alisero” y el “pato criollo”, entre otras. Las Yungas han sido habitadas por el hombre desde hace por lo menos 8.000 años, sin embargo en los últimos 50 años la actividad humana ha provocado una gran transformación y la desaparición de grandes extensiones de bosque nativo (www.proyungas.org.ar).

La diversidad ambiental que caracteriza a las regiones montañosas del noroeste argentino en donde se desarrollan los bosques subtropicales de montaña, está determinada por la influencia que ejercen diferentes factores geofísicos, como la altitud,

la exposición de las laderas, el bioclima, la geomorfología y los suelos, siendo la altitud el factor clave de control de la vegetación y la que principalmente determina el bioclima en estas regiones de montaña. A su vez, el bioclima constituye el primer determinante de la vegetación, dado que la temperatura y la precipitación son los parámetros que más influyen sobre ella (Navarro y Maldonado, 2002). La Acción conjunta de todos estos factores, es la responsable de la elevada biodiversidad y de la composición y distribución de las comunidades vegetales que caracterizan a los bosques subtropicales de montaña, particularmente a los que se desarrollan en la Provincia de Jujuy, en donde se focaliza el presente estudio.

Existen diversos estudios a escala regional sobre estos bosques en el noroeste argentino (Brown *et al.*, 1985; Mármol, 1992; Brown, 1995; Brown y Grau, 1995; Morales *et al.*, 1995; Prado, 1995; Núñez y Mármol, 1997; Giusti *et al.*, 1997; Arturi *et al.*, 1998; Brown y Kappelle, 2001; Brown y Malizia, 2004; Malizia *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2007; Brown *et al.*, 2009; Entrocassi y Vignale, 2009; Entrocassi y Lambaré, 2011; Bulacio y Ayarde, 2009; Blundo *et al.*, 2012; Malizia *et al.*, 2012). Particularmente en la Provincia de Jujuy se han realizado estudios sobre diversidad, composición y estructura en la localidad de Yala (Carranza, 2003) y en un sector de las Serranías de Zapla (Cuyckens, 2005), así como también se han desarrollado los primeros estudios fitosociológicos y bioclimáticos de estos bosques en la Cuenca del río Chijra (Departamento Manuel Belgrano) (Martín, 2014) y en el paraje El Caulario (Departamento Libertador General San Martín) (Haagen Entrocassi, 2014).

Como se señaló al inicio de esta introducción, el presente trabajo de investigación se aborda desde la perspectiva fitosociológica y bioclimática. Al respecto, no existe actualmente ningún trabajo de investigación que haya enfocado el estudio de la vegetación de esta Reserva desde la perspectiva fitosociológica y bioclimática, de modo que este estudio sienta el primer precedente. Abordarlo en primer lugar desde la fitosociología plantea la utilización de un método que permita clasificar, analizar y describir las comunidades vegetales existentes y explicar su distribución espacial y sus relaciones con el ambiente. En este sentido, el método fitosociológico es uno de los procedimientos más precisos y detallados de análisis de la vegetación, ya que permite definir con gran rigor metodológico y conceptual los diferentes tipos de vegetación existentes en un territorio determinado. Se basa en el estudio comparado de inventarios fitosociológicos en los que se consignan y cuantifican las características de cada

comunidad o asociación vegetal, que son la unidad fundamental de la Fitosociología (Braun Blanquet, 1979; Rivas Martínez, 1976, 1994, Rivas Martínez *et al.*, 1999; Arozena Concepción, 2000; Alcaraz Ariza, 2013).

Como se mencionó anteriormente, en áreas de montaña como las del presente estudio, el bioclima, determinado a su vez por la altitud y el relieve, constituye el primer determinante de la composición y distribución de la vegetación, en segundo lugar lo son la geomorfología y los suelos, constituyendo todos ellos los factores ambientales más importantes de control de la vegetación en estos ambientes (Navarro y Maldonado, 2002). La relación entre este conjunto de variables geofísicas y su influencia directa sobre la vegetación, es la base de estudio de la Bioclimatología, ciencia ecológica que relaciona las áreas de distribución de las plantas, comunidades y formaciones vegetales con determinados valores numéricos del clima (temperatura y precipitación) (Rivas Martínez, 2001, 2008). En este sentido, para abordar este estudio es pertinente disponer de información ambiental, y particularmente climática, a escala local, para lo cual se cuenta con la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy” (Entrocassi 2011; Entrocassi *et al.*, 2014) basada en la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” (Rivas Martínez 2001, 2008; Rivas Martínez *et al.*, 1999, Rivas Martínez *et al.*, 2011); dicha clasificación actualmente es utilizada con éxito en diferentes partes del mundo, ya que explica satisfactoriamente la correspondencia entre el clima y la vegetación. Se trata de un modelo predictivo ajustado, capaz de analizar la distribución espacial de las comunidades y su composición a lo largo de un determinado gradiente ambiental. Esta clasificación y su tipología se basan en la utilización de diferentes unidades bioclimáticas latitudinales y altitudinales que tienen una expresión territorial y vegetacional determinada (macrobioclimas, bioclimas, termotipos y ombrotipos) y que están delimitadas por un conjunto de índices bioclimáticos que ponderan la intensidad del frío y la cantidad de humedad aportada por las precipitaciones, factores limitantes para muchas plantas y comunidades vegetales. Estos índices se calculan a partir de diversos parámetros bioclimáticos, principalmente temperatura y precipitación. De modo que la clasificación permite caracterizar bioclimáticamente una localidad determinada, asignándole un macrobioclima, un bioclima y diferentes pisos bioclimáticos de temperatura y humedad, en función de la latitud y la altitud, y que a su vez se corresponden con distintos tipos de vegetación.

Las características ambientales del área de estudio están determinadas por el marco ambiental general en donde se encuentra: la Provincia de Jujuy. Esta provincia es atravesada en su parte media por el Trópico de Capricornio, tiene una superficie de 53.219 Km² y está ubicada en el confín noroccidental de la República Argentina, entre 21° 46' - 24° 36' S y 64° 10' - 67° 11' O; limita hacia el norte con la República de Bolivia, al oeste con la República de Chile y hacia sur y el este con la Provincia de Salta. La mayor de la provincia está dominada por un relieve quebrado con diferentes geomorfologías, climas, sistemas hidrográficos y formaciones vegetales (Anuario Estadístico de la Provincia de Jujuy, 2012).

La complejidad ambiental de la Provincia de Jujuy responde a cuatro unidades geológicas que atraviesan su territorio con dirección norte-sur: la Puna, la Cordillera Oriental, las Sierras Subandinas y el Sistema de Santa Bárbara (Ramos, 1999). De manera general se puede señalar que toda la provincia está ubicada sobre el reborde occidental del Macizo de Brasilia, constituido por rocas ígneas, cristalinas y metamórficas que resistieron fuertes movimientos endógenos. Los sistemas montañosos asentados sobre él en tiempos precámbricos fueron posteriormente erosionados y transformados en peniplanicies, como el bloque de la Puna. La orogenia andina del Terciario elevó el borde occidental del bloque puneño a gran altitud, sometiéndolo a dislocaciones que formaron las cuencas y sierras interiores, mientras que los bloques de rocas y mantos sedimentarios del borde oriental fueron fracturados y sobreelevados, conformando la actual Cordillera Oriental. Por otro lado, los sedimentos ubicados hacia el este de la provincia, en la fosa de relleno chacopampeana, y entre los cuales se encuentra la llamada “formación petrolífera”, sufrieron también la presión de la orogenia andina, produciendo plegamientos irregulares y de baja altura que dieron origen a las Sierras Subandinas. Todos estos sistemas no solo se encuentran en la Provincia de Jujuy, sino que se continúan en otras provincias argentinas y en países vecinos como las Repúblicas de Chile y de Bolivia (Anuario Estadístico de la Provincia de Jujuy, 2012).

Los diversos procesos atmosféricos a gran escala y la influencia del relieve, constituyen los factores determinantes de las características climáticas de la Provincia de Jujuy: existen extensas áreas elevadas muy frías y secas como la Puna y Cordillera Oriental, otras cálidas o templadas y húmedas como las sierras y valles subandinos, hasta zonas bajas muy cálidas y más secas como las que se encuentran próximas a la

Llanura Chaqueña, lo cual refleja una gran variabilidad pluviométrica y térmica. La distribución de las precipitaciones en la provincia responde a un régimen estival, el 80% de las mismas se concentra durante la estación cálida (de noviembre a marzo) como consecuencia del régimen de vientos, el cual está afectado por la interacción de los centros anticiclónicos subtropicales del Atlántico y del Pacífico y por el anticiclón Polar. Durante los meses del verano, se crea un centro de baja presión sobre la Llanura Chaqueña que permite la llegada de masas de aire cargadas de humedad provenientes del Atlántico y que producen abundantes lluvias. Estas masas de aire, al encontrarse con los cordones montañosos, sufren el conocido proceso de ascenso, enfriamiento adiabático y condensación que finaliza con la producción de abundantes “precipitaciones orográficas” sobre las Sierras Subandinas y en los sectores más orientales de la Cordillera Oriental. De manera general, las precipitaciones aumentan con la altura hasta cierto nivel situado entre 900-2500 msn, a partir del cual las mismas disminuyen aunque la altitud aumente. Durante el invierno, disminuye la temperatura y se crea un centro de alta presión, cesa el empuje de los vientos húmedos del Atlántico y como consecuencia las lluvias se hacen muy escasas y prevalecen condiciones de buen tiempo, que son las responsables de los días secos y despejados que caracterizan a esta provincia durante el invierno. El régimen térmico de la provincia está determinado principalmente por el relieve, la latitud y la altitud. Las mayores temperaturas anuales se encuentran en los valles bajos y disminuyen a medida que se asciende desde las Sierras Subandinas, se atraviesa la Cordillera Oriental y se alcanza la Puna, aquí las condiciones climáticas son muy rigurosas, caracterizadas por una amplitud térmica muy marcada y heladas diarias, y donde el límite inferior de las nieves permanentes comienza a los 5500 msn y culmina a los 6200 msn en el pico más elevado de la geografía provincial (Cerro Chañi) (Buitrago, 2000; Entrocassi *et al.*, 2014).

Las características ambientales señaladas determinan la diversidad ambiental y biológica de la Provincia de Jujuy y, particularmente, el desarrollo de diferentes ecosistemas y formaciones vegetales como los boques subtropicales de montaña que son el motivo de este estudio.

Además y por otro lado, dentro de toda esta complejidad ambiental se desarrollan grandes unidades ambientales con diferente aptitud para el asentamiento y las actividades humanas: en los valles bajos y cálidos la selva primitiva ha sido intensamente explotada con fines madereros y reemplazada en algunos sectores por

cultivos de caña de azúcar, cítricos y hortalizas. En los valles algo más elevados y templado-cálidos prospera el cultivo de tabaco y se asientan los yacimientos ferríferos de la Serranía de Zapla. Los valles interandinos prepuneños de la Cordillera Oriental (Quebrada de Humahuaca) poseen una modesta agricultura, especialmente de cultivos andinos microtérminos y tienen gran actividad turística, finalmente la Puna es el sector con menor aptitud para la instalación humana y posee grandes recursos mineros (Anuario Estadístico de la Provincia de Jujuy, 2012).

Particularmente, la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” es un área protegida ubicada en el sur de la Provincia de Jujuy, posee una superficie de 37.139 hectáreas y fue creada en el año 2003 por el Municipio de la ciudad de Palpalá (Departamento Palpalá), por tratarse de un área de interés científico, económico y cultural. Su principal función es la de conservar el equilibrio entre sus recursos naturales y la presencia humana mediante el uso sustentable de sus ambientes, amalgamando así la actividad productiva, que existe históricamente en el área, con la conservación de sus ambientes naturales y de sus recursos nativos. La utilización de esta categoría de conservación, permite desarrollar en la reserva experiencias de convivencia armónica entre actividades productivas y de conservación, todo ello bajo el control y la fiscalización técnica del municipio, quien tiene la responsabilidad de regular y garantizar el desarrollo y la conservación de sus potencialidades productivas, de la vida silvestre y de su paisaje. Cabe destacar que en un sector de la reserva se encuentra la Mina 9 de Octubre (a 1450 msn), donde antiguamente se explotaron los ricos yacimientos de hierro de la Sierra de Zapla con el firme propósito de impulsar la industria siderúrgica nacional, hecho que fue de gran trascendencia para la economía del país. La mina inició sus actividades en el año 1943 y se mantuvo activa hasta su cierre definitivo en 1997, en su época de esplendor contó con un centro cívico habitacional que poseía los servicios básicos y espacios para el desarrollo social, educativo, recreativo y cultural, con una población estable de aproximadamente 600 habitantes. Esta circunstancia histórica, sumada al hecho de que la Reserva está conformada por tierras municipales y privadas donde actualmente se practican algunas actividades productivas, hacen de ella un área intervenida y con cierto grado de transformación, conformando por lo tanto un mosaico entre sectores impactados por la actividad humana y áreas muy poco antropizadas. A pesar de ello, continúa siendo un ambiente muy diverso, en donde los factores geofísicos que típicamente actúan en estas regiones

montañosas, favorecen la permanencia de una importante extensión de bosques subtropicales de montaña, algunos bastante bien conservados por encontrarse en sitios de difícil Acceso y otros en franca recuperación, cubiertos durante gran parte del año por neblinas que se asientan en las laderas, con una flora exuberante y diversas comunidades vegetales que ameritan un estudio detallado.

Cabe destacar que 7.730 hectáreas (un 21%) de esta Reserva se encuentran incluidas a su vez dentro de la gran “Reserva de Biosfera de las Yungas” (RBYungas), área protegida transprovincial que abarca las provincias de Jujuy y Salta y que fue creada en el marco del Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO en el año 2002, con varios propósitos: conservar y proteger los ecosistemas subtropicales de montaña del noroeste argentino, por tratarse de una área de biodiversidad sobresaliente en la Argentina; prevenir y solucionar problemas como la fragmentación del paisaje natural, el empobrecimiento y la pérdida del bosque nativo, la erosión de las laderas, las inundaciones y la contaminación; promover la integración entre las áreas naturales protegidas y aquellas transformadas por la actividad humana, a través de un ordenamiento territorial que conduzca a un desarrollo sustentable y al mejor manejo de los recursos naturales, así como también para prestar apoyo a proyectos de educación, capacitación e investigación. La “Reserva de Biosfera de las Yungas” (RBYungas) está situada en el noroeste de la República Argentina, tiene una superficie de aproximadamente 1.350.000 hectáreas y es la segunda en tamaño de Argentina. En la RBYungas existen cuatro zonas núcleo: el Parque Nacional Baritú, el Parque Provincial Pintascayo, el Parque Nacional Calilegua y el Parque Provincial Potrero de Yala, además incluye dos áreas protegidas creadas oficialmente después de su declaración oficial, por lo que no fueron incluidas originalmente como áreas núcleo, aunque en la actualidad funcionan como tales, estas son “Reserva Nacional El Nogalar de Los Toldos” y la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” donde se realiza el presente estudio. La “Reserva de Biosfera de las Yungas” junto a la “Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía” de Tarija (Bolivia) forman parte de un corredor biológico denominado el “Corredor de las Yungas”, cuya finalidad es proteger la Ecorregión de la Selva de las Yungas, y con ello resguardar aquellos sectores clave (“*hot spots*”) de bosque nativo que son tan importantes para mantener la conectividad entre los distintos hábitats, la mayoría de los cuales se encuentran en situación de vulnerabilidad debido a la creciente tendencia del proceso de deforestación a expensas

del bosque nativo. Cabe mencionar que en la Argentina, este corredor se extiende sobre áreas que comprenden más de 300.000 hectáreas de suelos aptos para la agricultura y que aún tienen cobertura boscosa; en 1973 se verificaba un 5,5% de uso agrícola a expensas del bosque nativo y en el año 2000 esta superficie se duplicó y alcanzó un 11% (Burkart, 2005; PERBY, 2010).

Por otro lado, el área de estudio está incluida dentro de la Categoría II (Amarilla) del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy”, que promueve la preservación de los recursos forestales nativos y establece la zonificación de la provincia en territorios con diferente valor de conservación; en este sentido la Reserva se encuentra dentro de las denominadas “áreas de mantenimiento del bosque”, administradas por planes de conservación y/o manejo sostenible que también permiten la transformación de sectores limitados del mismo en situaciones debidamente justificadas.

Finalmente cabe destacar también, que la Reserva se encuentra dentro del territorio declarado como “Bosque Modelo Jujuy”, enmarcado en el “Programa Nacional de Bosque Modelo”, su objetivo es promover el rescate y puesta en valor de los saberes y cultura tradicionales, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y la gestión participativa del uso de los recursos naturales, así como también ofrecer un espacio para desarrollar tareas de investigación y educación.

El presente estudio constituye una importante contribución al conocimiento de la flora, vegetación, fitosociología y bioclima de los bosques subtropicales de montaña o Yungas a escala provincial, regional y en el entorno general de Sudamérica. A su vez, los datos obtenidos en este estudio constituyen también un valioso aporte para la conservación de estos bosques, dado que brindan una valoración del estado actual de la vegetación, en relación a sus atributos y potencialidades, que pueden servir como argumento para incorporar la totalidad de su territorio dentro de la “Reserva de Biósfera de las Yungas”.-

OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar la composición florística y la distribución geográfica y altitudinal de la vegetación, así como el bioclima de los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” en la Provincia de Jujuy.

Objetivos Específicos

- 1-Identificar taxonómicamente las especies vegetales pertenecientes a los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo presentes en el área de estudio.
- 2-Establecer la riqueza específica (número de especies) por familia botánica y por estrato de vegetación.
- 3-Determinar la abundancia-dominancia y frecuencia de cada una de las especies identificadas.
- 4-Analizar las variaciones en la composición florística, abundancia-dominancia, frecuencia y riqueza de las especies a lo largo del gradiente ambiental.
- 5-Identificar las Tipos Biológicos según la Clasificación de Raunkiaer y determinar sus valores porcentuales.
- 6-Characterizar bioclimáticamente el área de estudio.
- 7-Identificar, delimitar y caracterizar las principales comunidades vegetales que se desarrollan en el área de estudio.
- 8-Determinar la distribución geográfica y altitudinal de las comunidades vegetales a lo largo del gradiente ambiental.
- 9-Analizar los principales factores ambientales responsables de las variaciones en la composición y distribución de las comunidades vegetales en el área estudiada.

HIPÓTESIS

H1: Dentro del gradiente ambiental existente en el área de estudio, la altitud es el principal factor responsable de la variación en la composición y distribución de las comunidades vegetales. A su vez este factor determina las variaciones de los principales parámetros bioclimáticos (temperatura y precipitación).

H2: La composición florística, abundancia-dominancia, frecuencia y riqueza de especies de las comunidades vegetales varía a lo largo del gradiente ambiental.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. ÁREA DE ESTUDIO

1.1. Ubicación Geográfica

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” (Departamento Palpalá, Provincia de Jujuy, Argentina), entre 24° 09′ - 24° 21′ S y 65° 1′ - 65° 14′ W (Mapa 1). La Reserva tiene una superficie de 37139 hectáreas, con altitudes que van desde 834 a 2183 msn (Imagen 1 y 2). Dentro de este rango altitudinal, el presente estudio se realizó en la franja de bosque que se extiende a lo largo de un gradiente altitudinal de 600 m, comprendido entre 1015 y 1620 msn.

Mapa 1. Ubicación geográfica del área de estudio en la Provincia de Jujuy (**círculo blanco**). **En color rojo:** zona boscosa (región de bosques subtropicales de montaña y bosques chaqueños); **en gris-verdoso:** escasa vegetación (estepas prepuneñas, puneñas y altoandinas) (Imagen Landsat).

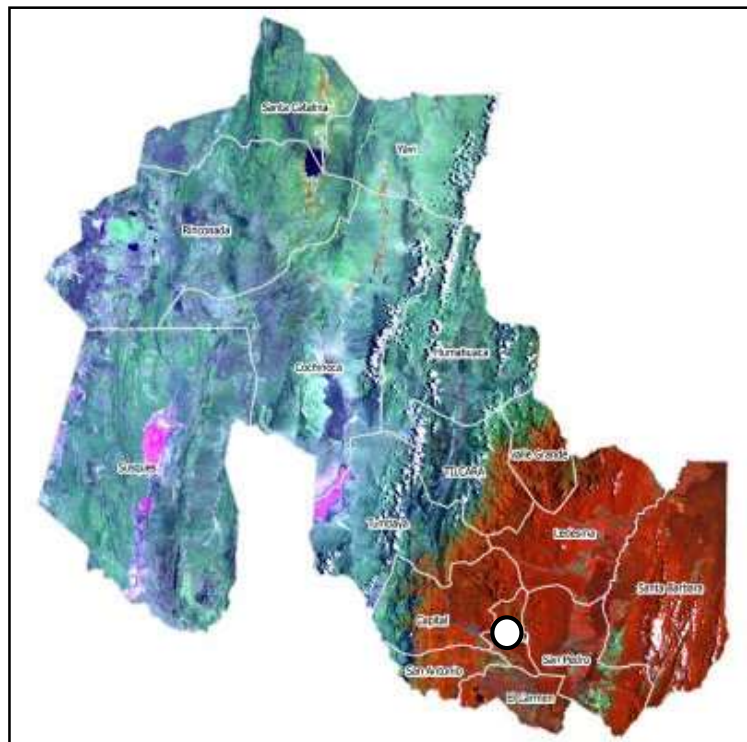
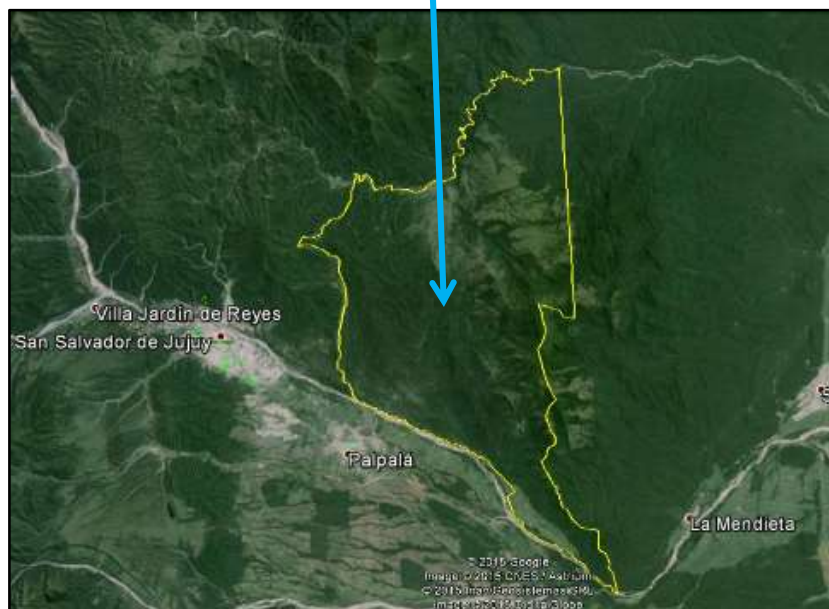


Imagen 1. Imagen satelital de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” en el contexto provincial (límites en línea amarilla).Fuente: Google Earth.



Imagen 2. Imagen satelital con mayor resolución de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” (límites en línea amarilla). Fuente: Google Earth.



1.2. Geomorfología, geología e hidrología y suelos

Las características ambientales de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” responden a las del contexto general ambiental de las Sierras Subandinas, las cuales constituyen el extremo austral de la cadena del mismo nombre que desciende desde el Perú, atraviesa Bolivia y penetra en la Argentina como una angosta faja con rumbo norte-sur, abarcando parte de las provincias de Jujuy y Salta. Esta faja tiene 100 km de ancho y una longitud de 500 km aproximadamente, con alturas crecientes de este a oeste. Las Sierras Subandinas limitan hacia al oeste con la Cordillera Oriental, al este con la Llanura Chaqueña y al sur con las Sierras Pampeanas. Constituyen la primera barrera orográfica que condensa las masas de aire húmedo provenientes del Atlántico, determinando condiciones climáticas particulares responsables de la diversa red de drenaje que caracteriza a la región y de la densa cobertura arbórea que se desarrolla sobre sus laderas orientales. Estas representan aproximadamente el 23 % de la superficie total de la Provincia de Jujuy, (PROBER, 2000; Santamans y Franco, 2010).

Particularmente, la Reserva presenta un conjunto orográfico estructurado en fajas de sierras y cordones orientados homogéneamente con rumbo submeridional. Su relieve responde principalmente a un estilo de tipo concordante, con montes anticlinales y valles sinclinales; entre sus cordones montañosos se disponen pequeños valles y quebradas intermontanos y una red de ríos y arroyos que forma parte de la subcuenca del río San Francisco, tributario de la alta cuenca del río Bermejo.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio está enclavada sobre un basamento antiguo del Paleozoico inferior (Ordovícico) que aflora en las Sierras de Zapla, estructura anticlinal que encierra un rico yacimiento de hierro. Sobre este basamento apoyan rocas más jóvenes como sedimentitas mesozoicas y cenozoicas que forman una cubierta sedimentaria potente (PROBER, 2000; INTA-UNSa, 2009).

Las cuencas principales pertenecen a los ríos Zapla y Las Capillas. La hidrología es característica de las regiones de montaña, la mayoría de los cursos de agua se caracterizan por tener variaciones estacionales bien marcadas, los caudales máximos se registran en la época de grandes precipitaciones (entre diciembre y marzo), mientras que los mínimos se producen en la época de máxima sequía (entre septiembre y octubre). Las grandes crecientes generan deslizamientos y remociones en masa. (PROBER, 2000).

Las series de suelos de la Reserva se distribuyen en sentido longitudinal de norte a sur; en los valles y quebradas intermontanos los suelos son de mayor desarrollo que en los niveles sobre-elevados. Se encuentran tres asociaciones de suelos, a saber: Asociación “Abra de Caña-Río Jordán” en el extremo norte; Asociación “Sevenguial-Río Jordán” que ocupa la mayor superficie del área de estudio; y Asociación “Palpalá” que se extiende a lo largo de una angosta franja en el extremo sur de la Reserva (Cuadro 1; Figura 1). De acuerdo con la Clasificación Taxonómica FAO, los principales tipos de suelos que se reconocen dentro de estas asociaciones son los siguientes: Litosoles, Regosoles éutricos, Phaeozems calcáreos y Phaeozems háplicos (Cuadro 1; Figura 2) (Nadir y Chafatinos, 2008; INTA-UNSa, 2009; Rosas y Chayle, 2011).

Los Litosoles están distribuidos de norte a sur en fajas angostas, sobre las crestas y flancos de las Sierras de Zapla, donde el relieve es colinado a fuertemente colinado, con pendientes abruptas que superan el 40 %. Son suelos de incipiente desarrollo, con perfil A-R y una secuencia de horizontes A, C, IIC2, R ó A, C, R. Las rocas madres dominantes son sedimentarias (areniscas, arcilitas, limonitas y conglomerados) o metamórficas (cuarcitas, esquistos y pizarras), mientras que las rocas ígneas ocupan superficies reducidas. Estos suelos poseen drenaje y escurrimiento rápido y excesivo, erosión de moderada a severa determinada por agentes los hídricos. El horizonte superficial corresponde a un epipedón ócrico.

Los Regosoles éutricos se ubican en los faldeos y valles intermontanos de la Reserva. Son suelos débilmente desarrollados, con perfil A, AC, R, donde predominan las texturas medias gruesas, son neutros a ligeramente ácidos, moderadamente bien drenados, con pendientes del 6 al 13 % y erosión moderada.

Los Phaeozems calcáreos se encuentran en las partes terminales de los faldeos de las serranías y en niveles aterrazados, adosados a las serranías o en las partes altas de las mismas. Son suelos con perfil desarrollado, cuya secuencia de horizontes es generalmente A1, B2t, B3, C, están bien estructurados, de texturas finas a medias y ligeramente ácidos. Presentan epipedón mólico, bien provisto de materia orgánica. Se distinguen por presentar acumulaciones de carbonato de calcio entre los 20 y 50 cm superiores.

Finalmente, los Phaeozems háplicos se distribuyen en forma heterogénea dentro de los mismos ambientes indicados para los Phaeozems calcáreos, tienen la misma secuencia de horizontes, propiedades físicas y químicas que estos últimos, pero no presentan acumulaciones de carbonatos.

Cuadro 1. Asociaciones y tipos de suelos presentes en el área de estudio. Fuente: INTA-UNSa (2009).

| Asociación | Clasificación Taxonómica | |
|-----------------------------|---|--|
| | FAO | USDA (Subgrupo) |
| Abra de Caña- Río Jordán | Litosoesl - Regosoles éutricos | Ustorthente lítico- Ustorthente údico |
| Sevengual- Río Jordán | Phaeozems calcáreos- Regosoles éutricos | Hapludol típico- Ustorthente údico |
| Palpalá | Phaeozems háplicos | Hapludol aquértico |

Figura 1- Asociaciones de suelo del área de estudio (límites en línea negra). **Sev-Rj:** Asociación Sevenguial-Río Jordán; **Ac-Rj:** Asociación Abra de Caña-Río Jordán; **Pp:** Asociación Palpalá. **En línea negra:** límite de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”. Fuente: INTA-UNSa (2009).



Figura 2- Principales tipos de suelos de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”, de acuerdo con la Clasificación Taxonómica FAO. **En círculos amarillos:** 1-Litosoles-Regosoles éutricos; 2-Phaeozems calcáreos-Regosoles éutricos; 3-Phaeozems háplicos. Fuente: INTA-UNSa (2009).



1.3. Vegetación y biogeografía

Como se ha comentado en la introducción, la formación vegetal dominante del área de estudio pertenece a los bosques subtropicales de montaña o Yungas. Estos bosques corresponden en el sentido de Navarro y Maldonado (2002) a la denominada “Vegetación Subandina y Montana Pluviestacional Boliviano-Tucumana”, caracterizada por bosques subhúmedos y húmedos que se desarrollan sobre las laderas expuestas al este de la Cordillera Oriental de los Andes, desde el centro de Bolivia (Cochabamba) hasta la Cordillera de La Rioja en Argentina.

De acuerdo con Cabrera y Willink (1980) y Cabrera (1994) en las Yungas del noroeste argentino se reconocen tres pisos de altitudinales de vegetación que delimitan a su vez tres distritos fitogeográficos: la “*Selva de Transición*” o “*Pedemontana*”, que ocupa las llanuras y montañas bajas adyacentes a los primeros contrafuertes de la Cordillera, entre los 350 y los 550 msn; la clásica “*Selva Montana*” entre los 550 y los 1600 msn; y el “*Bosque Montano*”, que ocupa las laderas y filos elevados entre 1600 y 2300 (-2500) msn, este es el piso más frío y con precipitaciones frecuentes en forma de nieve durante el invierno. Otros autores fijan los límites entre 400-900 msn para la primera, entre 700-1500 msn para la segunda, y entre 1500-3000 msn para el último (Brown *et al.*, 2002; Malizia *et al.*, 2012). Como es predecible estos límites son aproximados, dado que están determinados por factores ambientales locales que inciden en la distribución de los diferentes pisos de vegetación.

Los pisos altitudinales de vegetación en que se encuentran los bosques del área de estudio (1015 a 1600 msn) corresponden a la *Selva Montana* y al *Bosque Montano* en el sentido de Cabrera (1994). Estructuralmente se trata de microbosques y mesobosques planifolios y lauroides densos, semidecíduos y sempervirentes estacionales, con dosel promedio de 10 a 20 m de alto y sotobosque arbóreo, arbustivo y herbáceo con diferentes alturas o cotas; las lianas, enredaderas y epífitas son bastante abundantes, sobre todo en los sectores de bosque más elevados (1500 a 1600 msn) y en aquellos que se desarrollan sobre las laderas con exposición sur y este, donde el aporte de humedad es mayor debido al efecto de las precipitaciones orográficas y a los frecuentes bancos de neblina que se asientan sobre ellas, principalmente durante el verano y principios del otoño.

Entre las especies que están presentes en los bosques del área de estudio, se destacan algunas que son consideradas especies características y/o endémicas de la vegetación subandina y montana de la Provincia Boliviano-Tucumana de acuerdo con Navarro y Maldonado (2002), por ejemplo, en el dosel forestal se encuentran *Cinnamomum porphyrium* (laurel), *Erythrina falcata* (ceibo), *Juglans australis* (nogal criollo), *Myroxylon peruiferum* (quina), *Parapiptadenia excelsa* (cebil blanco) y *Tipuana tipu* (tipa blanca), entre otras. Las especies características y/o endémicas del estrato arbóreo más bajo son *Escallonia millegrana*, *Gleditsia amorphoides* (espinas corona), *Ilex argentina* (palo yerba), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá), *Myrcianthes pseudomato* (mato arrayán), *Pisonia zapallo* (zapallo caspi), *Podocarpus parlatorei* (pino del cerro), *Prunus tucumanensis* (palo luz), *Randia micrantha*, *Schinus gracilipes*, *Xylosma pubescens* (coronillo); mientras que las del estrato arbustivo son *Barnadesia odorata*, *Buddleja iresinoides*, *Croton saltensis* y *Justicia kuntzei*, y del estrato herbáceo se destaca *Cortaderia hieronymi*.

La *Selva Montana* es el piso de mayor diversidad vegetal, por encima de ella en el *Bosque Montano*, la riqueza de especies, géneros y familias disminuye con el incremento de la altitud, siguiendo el patrón general que se observa para los gradientes altitudinales del Neotrópico, que muestra principalmente un empobrecimiento de la riqueza específica con el aumento de la altitud, así como una alta tasa de recambio de especies en los diferentes pisos altitudinales y cambios significativos en la estructura del bosque en términos de una disminución en la altura de los árboles o un aumento del área basal y de la densidad con el incremento de la elevación (Gentry, 1998; Lieberman *et al.*, 1996; Vásquez y Givnish, 1998).

Este mismo patrón ha sido observado también en estudios del estrato arbóreo en las Yungas del noroeste de Argentina, donde el intervalo altitudinal comprendido entre 600 (-700 msn) y 1600 (-1700) msn es el que presenta la mayor riqueza específica, a partir de los 1700 msn dicha riqueza decrece significativamente, sobre todo en el sector más austral de las Yungas (Grau *et al.*, 1995; Brown *et al.*, 2001; Brown y Malizia, 2004). Por ejemplo, en las Yungas de la Alta Cuenca del Río Bermejo (noroeste de Argentina y sur de Bolivia) el número de especies de árboles reportado en el rango altitudinal comprendido entre 600 y 1.600 msn (con DAP ≥ 10 cm) fue de 78 especies en la parte basal de la *Selva Montana* (600 msn), de 95 especies en la selva intermedia (1100 msn) y de 63 especies en su límite superior (1600 msn); esta situación refleja que la

diversidad de especies de árboles en este sector de las Yungas tiende a disminuir con la elevación, pero presenta un pico de riqueza a elevaciones intermedias, aproximadamente a 1100 msn (Malizia *et al.*, 2006). Gentry (1988, 1995) también reportó la existencia de picos de máxima riqueza de especies entre los 1000 y 1500 msn para los bosques andinos, sugiriendo que este patrón estaría vinculado con factores históricos que determinan la reunión o convergencia de especies de diversos orígenes biogeográficos, causando una superposición de especies en las elevaciones intermedias. Según Malizia *et al.* (2006) la confluencia de especies de distintos orígenes biogeográficos podría explicar el pico de riqueza encontrado a elevaciones intermedias en la *Selva Montana* del noroeste de Argentina y del sur de Bolivia (entre los 1000 y 1500 msn), ya que allí convergen elementos florísticos que pertenecen a familias holárticas, como *Cedrela angustifolia* (Meliaceae), *Juglans australis* (Juglandaceae), con especies de origen gondwánico (*Roupala meisneri*) y tropical (*Clethra scabra*, *Cinnamomum porphyrium*, *Styrax subargenteus*, *Miconia molybdea*, *Trichilia hieronymi*); de acuerdo con este autor, esta diversidad de orígenes podría ser una respuesta al extraordinario complejo de gradientes ambientales que caracterizan a los Andes.

Particularmente en lo que se refiere al área de estudio, este mismo patrón de disminución de la riqueza específica con el aumento de la altitud, fue observado en un estudio anterior realizado en un sector de las Sierras de Zapla (Cuyckens, 2005), donde se reportaron 31 especies de árboles en el sector intermedio de la *Selva Montana* (a 1150 msn), 20 especies en el más elevado (a 1600 msn) y 15 especies en el *Bosque Montano*.

Desde el punto de vista biogeográfico, los bosques estudiados pertenecen a la Provincia Boliviano-Tucumana, la cual está comprendida dentro de la Región Surandina Tropical (Subreino Neotropical) (Rivas-Martínez *et al.*, 2011). Esta provincia biogeográfica se extiende desde el centro de Bolivia, a los 18° S (en Cochabamba), y se prolonga hasta la cordillera de la Rioja en Argentina a los 29°S, ocupando las laderas orientales de las cordilleras andinas. Dentro de esta provincia biogeográfica se encuentran diversos pisos ecológicos con numerosas formaciones vegetales entre las que se destacan los bosques subtropicales de montaña o Yungas, que son asimilables a la “Vegetación Pluviestacional Subandina y Montana Boliviano-Tucumana” en el sentido de Navarro y Maldonado (2002). Cabe destacar que en la actualidad, para la Provincia

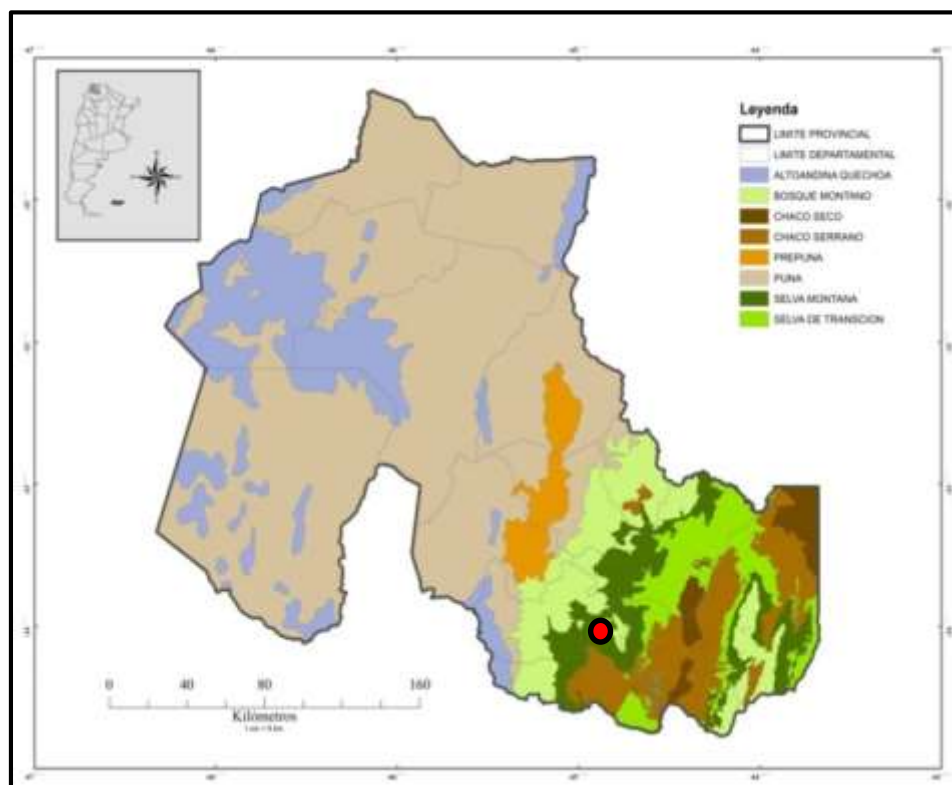
de Jujuy, faltan estudios conducentes a la delimitación de unidades biogeográficas inferiores dentro de la Provincia Boliviano-Tucumana (por ejemplo a nivel de Sectores y Distritos), y sólo se dispone del “Mapa Biogeográfico de América del Sur” de Rivas-Martínez y Navarro (2000) (en Navarro y Maldonado, 2002) y su versión actualizada por Rivas-Martínez *et al.* (2011), cuyas tipologías permiten ubicar al área de estudio dentro del contexto biogeográfico sudamericano a nivel de Reino, Región y Provincia (Mapa 2).

Mapa 2. “Mapa Biogeográfico de América del Sur” (Rivas-Martínez y Navarro, 2000) en: Navarro y Maldonado (2002). **Círculo rojo:** ubicación aproximada del área de estudio dentro de la Provincia Boliviano-Tucumana.



En el sentido de Cabrera y Willink (1980) y de Cabrera (1994) los bosques del área de estudio pertenecen a los Distritos de la Selva Montana y del Bosque Montano de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas (Dominio Amazónico, Región Neotropical). (Mapa 3), cuyos equivalentes son la Provincia de Yungas (Morrone, 2001), la clásica “Selva Tucumano-boliviana” (Hauman, 1931; Castellanos y Pérez Moreau, 1941; Parodi, 1945; Tortorelli, 1956) o “Selva tucumano-oranense” (Ragonese, 1967) o más antiguamente “Formación Subtropical” (Holmberg, 1898) o “Bosques serranos subtropicales del noroeste” (Kühn, 1930), entre otras denominaciones.

Mapa 3. Territorios Fitogeográficos de la Provincia de Jujuy (Cabrera, 1994), adaptado por Burgos (2013). **Círculo rojo:** ubicación aproximada del área de estudio dentro del Distrito de la Selva Montana, en la Provincia Fitogeográfica de las Yungas.



Existe una relación biogeográfica entre la vegetación de los bosques subtropicales de montaña y la vegetación de las Provincias biogeográficas del Cerrado y Paranaense, ya que comparten algunos géneros como *Allophylus*, *Blepharocalyx*, *Jacarandá*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Handrohantus*, *Cedrela*, etc., mientras que otros son exclusivos de las Yungas como *Tipuana*, *Cascaronia*, *Phoebe*, *Myroxylon*, *Amburana*, *Juglans*, *Alnus*, *Phoebe*, *Cnicothamnus*, etc. (Cabrera, 1994; Navarro y Maldonado, 2002).

En los bosques subtropicales de montaña existe un número elevado de géneros neotropicales (81) y pantropicales (29) y unos pocos géneros que son de origen andino (3), holártico (7) y austral (3). No se han detectado endemismos a nivel de géneros y sí existe un alto porcentaje de endemismos a nivel de especies (Quiroga, 2010); esto podría estar vinculado con los cambios climáticos acontecidos durante el Cuaternario (Pleistoceno) en la subregión Amazónica, que produjeron la reducción y fragmentación de los bosques provocando el aislamiento de diversas especies y el establecimiento de parches de bosque o refugios de biodiversidad, este sería el caso de los bosques subtropicales de montaña de la “Alta cuenca del río Bermejo” del noroeste de Argentina y de Bolivia (Morales *et al.*, 1995; Brown *et al.*, 2001; Morrone, 2001; Quiroga y Premoli, 2007).

Particularmente en el piso de la *Selva Montana* se encuentran especies dominantes de origen tropical y que presentan en esta región su límite meridional de distribución geográfica (Brown y Malizia, 2006). En este sentido y de acuerdo con Quiroga (2010), la mayoría de los géneros presentes en el área de estudio provienen de elementos de origen neotropical, a saber: *Blepharocalyx*, *Schinus*, *Ilex*, *Cnicothamnus*, *Handroanthus*, *Jacaranda*, *Tecoma*, *Ceiba*, *SCCAellium*, *Carica*, *Cnidoscolus*, *SCCAellium*, *Stillingia*, *Anadenanthera*, *Enterolobium*, *Mimosa*, *Parapiptadenia*, *Myroxylon*, *Tipuana*, *Cedrela*, *Myrsine*, *Myrcianthes*, *Bougainvillea*, *Condalia*, *Coutarea*, *Scutia*, *Coutarea*, *Pisonia*, *Vassobia*, *Zanthoxylum* y *Duranta*. Los géneros pantropicales presentes son: *Eupatorium*, *Trema*, *Sapium*, *Sebastiania*, *Senna*, *Acacia*, *Prosopis*, *Erythrina*, *Cinnamomum*, *Zanthoxylum*, *Xylosma*, *Allophylus* y *Chrysophyllum*. Mientras que *Celtis*, *Juglans*, *Prunus* y *Salix* son géneros holárticos y *Podocarpus* es austral.

1.4. Características bioclimáticas

De acuerdo con la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina)” (Entrocassi *et al.*, 2014) (Anexo 1), la cual está basada en la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” (Rivas Martínez, 2001, 2008; Rivas Martínez *et al.*, 1999, Rivas Martínez *et al.*, 2011), el área de estudio en donde se desarrollan los bosques subtropicales de montaña se encuentra comprendida dentro del bioclima Tropical Pluviestacional, con ombrotipos SubHúmedo inferior, Subhúmedo superior y Húmedo inferior, y termotipos Mesotropical inferior y Superior. En el área las mayores precipitaciones se producen en los meses de verano, mientras que la estación seca se extiende desde mayo hasta septiembre u octubre. Las precipitaciones siguen el patrón general de la región y son principalmente de tipo orográficas, es decir que se producen por la presencia de cordones montañosos que obligan a los vientos húmedos provenientes del este a subir por sus laderas, durante su ascenso el vapor de agua que transportan se enfría y precipita en forma de abundantes lluvias. Otro aporte importante de humedad proviene de los bancos de neblina que se desarrollan sobre las laderas de las montañas (Buitrago, 2000).

De acuerdo con los datos climáticos disponibles de las localidades incluidas en el área de estudio (*Algarrobal, El Cucho, Las Capillas, Socavón, Arroyo Pacará y Mina 9 de octubre*) las temperaturas medias anuales varían dentro de un gradiente térmico comprendido entre los 14,9 °C y 17,5 °C, mientras que las precipitaciones medias anuales varían entre 991 y 1472 mm anuales. No obstante, dentro de los intervalos de estos gradientes, los valores de los parámetros bioclimáticos señalados mostraron variaciones en los sitios puntuales de muestreo (transectos), como se verá más adelante (Tabla 3). Como consecuencia de las variaciones de la temperatura y de la precipitación con el aumento de la elevación, los sectores de bosque que se encuentran a menor altitud se desarrollan sobre un piso más cálido y menos húmedo que los bosques más elevados, que son más frescos y húmedos.

Como información de apoyo y a fin de brindar una mejor comprensión del contexto ambiental y bioclimático del área de estudio, se adjunta la versión en español de la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina)” (Entrocassi *et al.*, 2014) (Anexo 1), donde se caracterizan bioclimáticamente las seis localidades comprendidas dentro del área estudiada. Dicha tipología representa satisfactoriamente el conjunto de

condiciones climáticas que reinan en el territorio provincial; además, la distribución geográfica de los tipos climáticos establecidos se corresponde de manera ajustada con la distribución de las grandes formaciones vegetales existentes. En la misma se exponen los fundamentos, conceptos y herramientas metodológicas que fueron utilizados para la caracterización bioclimática de 121 localidades de referencia. Como resultado de ello se determinaron los diferentes tipos bioclimáticos de la Provincia de Jujuy, representados cartográficamente en tres sendos mapas (Anexo).

1.5. Uso de la tierra

La “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” tiene una superficie de 37.139 hectáreas, la mayor parte está conformada por tierras privadas y en menor proporción por tierras municipales que pertenecían antiguamente a la Mina 9 de Octubre, de donde se extraía el hierro que luego se procesaba en los Altos Hornos de Zapla (ciudad de Palpalá), al cerrarse la mina en el año 1997 las propiedades pasaron a manos del municipio de dicha ciudad.

La mayor parte de la Reserva presenta cobertura de bosque nativo (Yungas), no obstante existen áreas de pastoreo y plantaciones forestales. Aproximadamente 11000 hectáreas de la Reserva fueron transformadas por la actividad forestal con especies exóticas, principalmente se implantaron *Eucalyptus grandis*, *E. camaldulensis*, *E. viminalis*, *E. tereticornis*, *Pinus elliottii* y *P. taeda*, especies que se emplean actualmente para aserrado, triturado y como energía. Particularmente la implantación de diferentes especies de “eucaliptos” data del año 1948, fue realizada por la fábrica siderúrgica estatal “Altos Hornos Zapla” para obtener carbón vegetal, con el objetivo de alimentar su planta siderúrgica situada en la ciudad de Palpalá. Asociados a la actividad forestal se encuentran pequeños asentamientos rurales que se dedican a la ganadería de subsistencia y a la agricultura familiar. En las zonas elevadas de la Reserva, por encima de la línea de bosques donde hay pastizales de neblina naturales (Pastizal Montano) también existen campos de pastoreo de carácter temporario.

El resto del territorio de la Reserva está cubierta por Yungas, un parte de estos bosques está en buen estado de conservación, sobre todo en las áreas de difícil Acceso, mientras que otros sectores boscosos se encuentran en franco proceso de regeneración y recuperación, como consecuencia de haber sido degradados o fragmentados por las actividades extractivas que se llevaron a cabo principalmente en el pasado, sobre todo de especies de maderas valiosas desde el punto de vista forestal como *Cedrela angustifolia* (cedro coya), *Juglans australis* (nogal criollo) y *Myroxylon peruiferum* (quina), así como de otras especies utilizadas para combustible, postes, techos de viviendas, etc., como *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), *Parapiptadenia excelsa* (cebil blanco), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Alnus acuminata* (aliso del cerro), etc. Actualmente la explotación del bosque nativo, tan activa en el pasado, se ha reducido significativamente en los últimos

años con la creación de la Reserva en el año 2003 y la promulgación de leyes de ordenamiento territorial y de protección del bosque nativo.

En virtud de ello, los bosques nativos de la Reserva coexisten con áreas impactadas por la presencia humana, conformando un mosaico paisajístico de sectores bien conservados y muy poco antropizados con otros sectores transformados por la actividad humana.

Por otro lado, en los terrenos de jurisdicción municipal, se desarrollan actividades turísticas que aprovechan el imponente marco paisajístico y la infraestructura del antiguo complejo habitacional de la Mina 9 de Octubre, para ofrecer excursiones al socavón de la mina y deportes de aventura en el entorno selvático del lugar.

1.6. Situación del área de estudio en el contexto de las Áreas Protegidas y del “Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Jujuy”

El extremo norte de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” está incluido en la Zona de Amortiguamiento de la “Reserva de Biosfera de las Yungas (Mapa 4) y forma parte de un corredor biológico que conecta varias áreas protegidas nacionales (como el Parque Provincial “Potrero de Yala”, el “Parque Nacional Calilegua”, el Parque Provincial “Laguna Pintascayo”, la Reserva Nacional “El Nogalar de Los Toldos” y el Parque Nacional “Baritú”) y extranjeras, como la “Reserva de Flora y Fauna Tariquía” de Tarija en Bolivia.

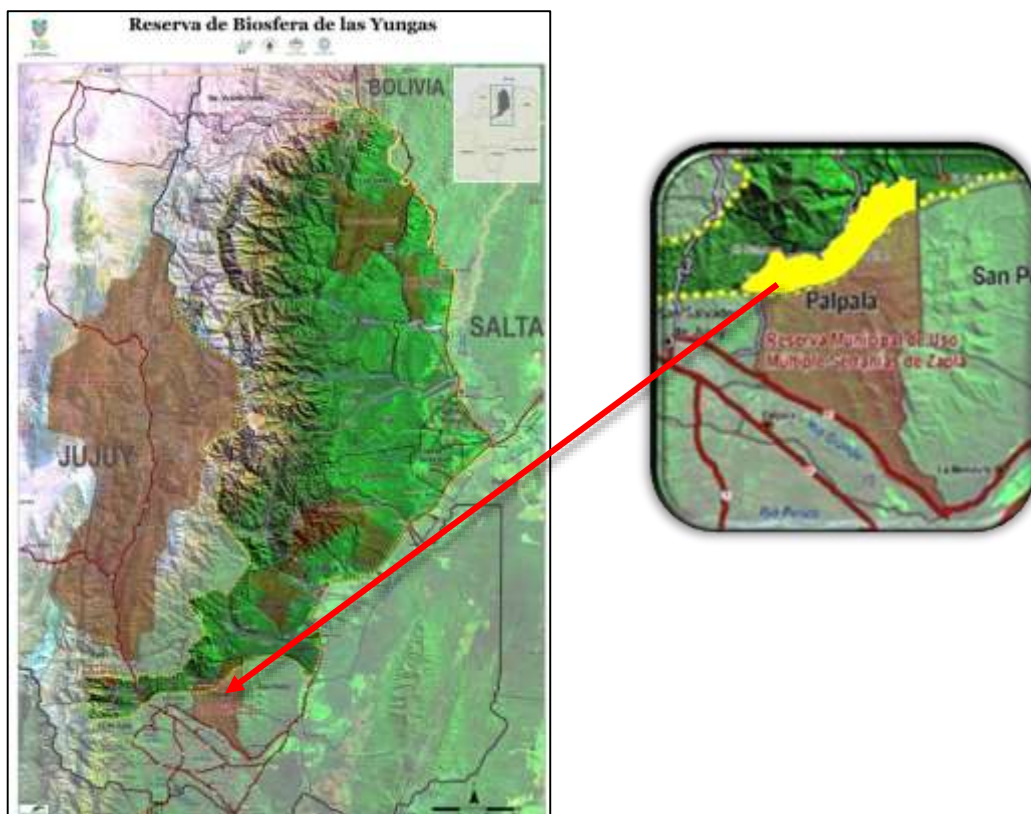
Como se mencionó en el capítulo introductorio de este trabajo, la “Reserva de Biosfera de las Yungas” es un área protegida que fue creada en el año 2002 en el marco del Programa del Hombre y la Biósfera de la UNESCO, con el propósito de conservar y proteger los ecosistemas subtropicales de montaña del noroeste argentino, una de las regiones con mayor biodiversidad de nuestro país, y destinada a implementar estrategias que compatibilicen la conservación con el desarrollo sustentable, así como también para impulsar actividades de investigación, capacitación y educación. La misma está gestionada por los gobiernos de las provincias de Jujuy y de Salta y por la Administración de Parques Nacionales dependiente de la Presidencia de la Nación.

Por otro lado, el área de estudio se encuentra incluida dentro de la Categoría II (Amarilla) del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy” (Decreto 2187/08, Ley Provincial 5676/2011). Dicha legislación promueve CCAiones tendientes a la preservación de los recursos forestales nativos del territorio provincial y establece la zonificación de la provincia en función de una serie de criterios basados en la Ley Nacional 26.331 de “Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos” (Mapa 5). De acuerdo con el marco legal de este plan de ordenamiento territorial, en la Categoría II se incluyen aquellos territorios de mediano a alto valor de conservación que tienen pendientes superiores al 5 %. En esta categoría se incluyen las denominadas “áreas de mantenimiento del bosque”, donde las decisiones y actividades a seguir están regidas por planes de conservación y/o manejo sostenible que autorizan la transformación de sectores limitados de bosque, cuando la situación lo amerita y previa evaluación de impacto ambiental (como por

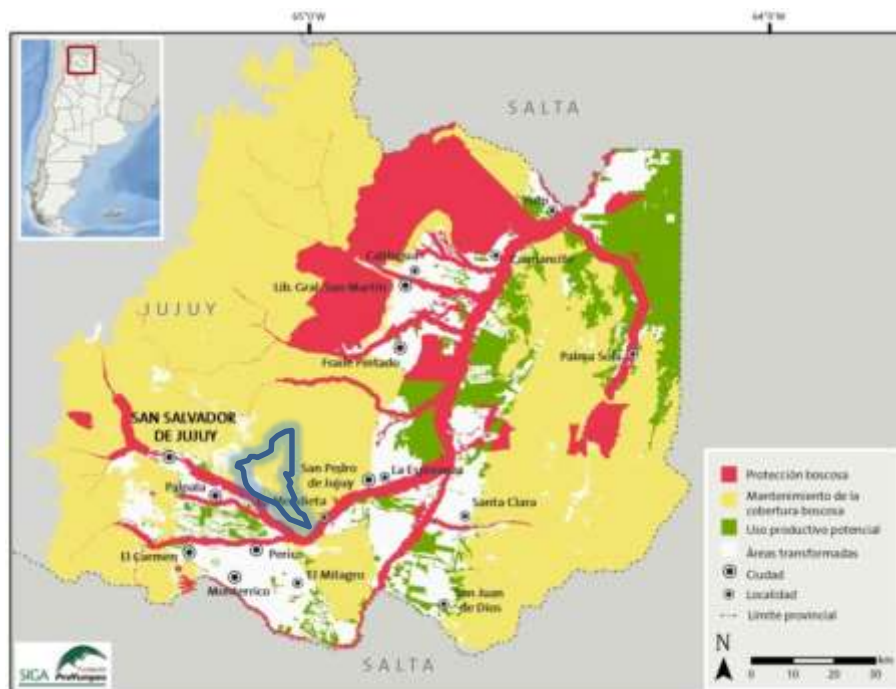
ejemplo el emplazamiento de obras de infraestructura y usos productivos tradicionales y no tradicionales). Esta categoría también puede incluir áreas de protección privada que consideren pertinente la protección y/o el manejo sustentable de sus recursos naturales.

Asimismo, está ubicada dentro del territorio declarado como “Bosque Modelo Jujuy”, enmarcado en el “Programa Nacional de Bosque Modelo” que afecta a 433.500 hectáreas de bosque nativo y cuyo objetivo es, entre otros, administrar en forma participativa el uso de los recursos naturales. Esta categoría de manejo fue establecida mediante un convenio entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y la Secretaría de Gestión Ambiental del Gobierno de la Provincia de Jujuy. Su objetivo.

Mapa 4. Inclusión del extremo norte del área de estudio (en color amarillo) dentro de la “Reserva de Biosfera de las Yungas” (en color verde). Fuente: SIGA Proyungas.



Mapa 5. Situación del área de estudio dentro del marco legal del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy”. **En línea azul:** límite aproximado de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”. Fuente: SIGA Proyungas.



2. METODOLOGÍA

Para determinar la composición y distribución de la vegetación de los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” se utilizó la metodología fitosociológica de la Escuela de Zürich-Montepellier (Braun-Blanquet, 1979) adaptada a las condiciones del área de estudio, lo cual permitió abordar la identificación y delimitación de las diferentes comunidades vegetales a lo largo del gradiente altitudinal existente en la misma.

2.1. Toma de datos a campo, método de muestreo y superficie de las parcelas muestreadas

Después de efectuar recorridas previas de carácter exploratorio en el área de estudio, se realizaron muestreos de tipo preferencial que permitieron seleccionar áreas fisonómica, florística y ecológicamente homogéneas, a fin de asegurar la representatividad de las comunidades vegetales existentes (Matteucci y Colma, 1982; Ramírez *et al.*, 1997; Navarro y Maldonado, 2002; Alcaraz Ariza, 2013). En dichas áreas y a diferentes altitudes y exposiciones topográficas, se realizaron 120 parcelas de muestreo (transectos) que cubrieron una superficie total de 117.500 m²; 115 transectos tuvieron una superficie de 1000 m² (10 m de ancho por 100 m de longitud cada una), tamaño adecuado y representativo para los muestreos en áreas boscosas tropicales y subtropicales (Gentry 1982). Sólo 5 transectos, por su situación particular en función del tipo de bosque y de la geomorfología del lugar, tuvieron una superficie menor (500 m²). Los muestreos se llevaron a cabo durante numerosas campañas realizadas en la primavera y verano de los años 2007 y 2008.

En cada una de las transectos levantadas a campo se realizó un inventario fitosociológico (relevé) siguiendo la metodología de Braun-Blanquet (1979), la cual pondera la abundancia y dominancia (o cobertura) de una especie mediante índices fitosociológicos según una escala del 1 al 5 (Tabla 1); los dos índices inferiores (+ y r) registran la abundancia, mientras que los restantes (1, 2, 3, 4 y 5) tienen en cuenta la dominancia (Alcaraz Ariza, 2013). La ausencia de una especie en un inventario determinado fue consignada con un guión (-). Por lo tanto, en total se confeccionaron 120 inventarios fitosociológicos, en cada uno de ellos se registraron las especies

arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes y se consignaron sus índices fitosociológicos según la escala de abundancia-dominancia ya mencionada (Tabla 1).

Además, en cada inventario se apuntaron los datos relativos a la altura sobre el nivel del mar, coordenadas geográficas, exposición de las laderas y otros datos ecológicos que resultaron significativos a campo (como por ejemplo la altura del dosel, bosque abierto o cerrado, caducidad del follaje, suelos profundos o poco desarrollados y ubicación del inventario en piedemonte, ladera, barranca, filo, terraza o playa fluvial, etc.).

Asimismo, con el fin de conocer la variación de la riqueza específica de los bosques estudiados a lo largo del gradiente ambiental, se contabilizó y consignó el número de especies presentes en cada inventario (Figura 10). Durante el levantamiento de los inventarios se realizó, en forma paralela, la colecta y herborización de las especies vegetales registradas, muchas de las cuales fueron identificadas a campo y posteriormente corroboradas en gabinete.

Tabla 1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1979).

| Índice | Significado |
|----------|--|
| r | Un solo individuo, cobertura despreciable |
| + | Más individuos, cobertura muy baja |
| 1 | Abundante pero con muy baja cobertura, o poco abundante con cobertura menor del 5% |
| 2 | Muy abundante y menos del 5 % de cobertura, o poco abundante y cobertura del 5 al 25 % |
| 3 | Cobertura del 25 al 50%, independiente del número de individuos |
| 4 | Cobertura del 50 al 75%, independiente del número de individuos |
| 5 | Cobertura igual o superior al 75%, independiente del número de individuos |

2.2. Trabajo en gabinete

2.2.1. Identificación de las especies

La identificación taxonómica de las especies vegetales inventariadas en el área de estudio se realizó en el Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica (Área de Biogeografía Aplicada) de la Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. Para ello se utilizaron las técnicas de rigor y se consultó la bibliografía específica a fin de confeccionar un listado florístico confiable de todas las especies registradas (Lourteig y O'Donnell, 1942, 1943 a, 1943 b; Burkart, 1952, 1974, 1979, 1987; Font Quer, P. 1953; Lourteig, A. 1955; Barkley, 1957; Digilio y Legname, 1966; Parodi, 1972; Sorarú, 1972; Orsi, 1976; Cabrera, 1978, 1983, 1993; Cabrera y Zardini, 1978; Giberti, 1979; Hutchinson, 1982; Legname, 1982; Hunziker, 1984, 1995/2007; Guaglianone, 1987; Nicora y Rúgolo de Agrasar, 1987; Biloni, 1990; Novara, 1991/2007, 1994; Boelcke, 1992; Dottori y Hunziker, 1994; Zuloaga y Morrone, 1996, 1999 a y b; Zapater *et al.*, 2004; Seo y Xifreda, 2008; Zuloaga *et al.*, 2008; Zuloaga, 2014). La actualización de la nomenclatura científica así como la asignación de los *status* de cada especie (nativa, endémica, exótica, etc.) se realizó de acuerdo al Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuloaga, 2014).

2.2.2. Determinación de la riqueza específica y frecuencia de las especies

En primer lugar se determinó la riqueza específica total (número de especies) de cada estrato de vegetación (Figura 5, pág. 76). Además, se determinó la riqueza de especies de cada una de las familias botánicas registradas (Figura 6), así como el número de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas por familia botánica (Figuras 7, 8 y 9).

Se calculó también la frecuencia (grado de presencia) de cada una de las 257 especies registradas, entendida ésta como el número de inventarios en los que la especie está presente (expresado en porcentaje) (Tabla 2). A partir de la frecuencia se determinaron posteriormente los Índices de Presencia de las especies de acuerdo a la escala del Cuadro 2. Finalmente, se contabilizó y graficó mediante un histograma el número de especies comprendidas dentro de cada clase de presencia (Figura 11).

Cuadro 2. Índices de Presencia utilizados para indicar la frecuencia de las especies registradas.
Fuente: Alcaraz Ariza (2013).

| Índice de presencia | Frecuencia (%) |
|---------------------|----------------|
| I | 0 - 20 |
| II | 20,1 - 40 |
| III | 40,1 - 60 |
| IV | 60,1 - 80 |
| V | 80,1 - 100 |

2.2.3- Determinación de los Tipos Biológicos

A fin de obtener una caracterización más ajustada del conjunto de comunidades y especies vegetales que componen la formación boscosa del área de estudio, se identificaron los tipos biológicos de cada especie de acuerdo con la Clasificación de Raunkiaer (1934). Luego se calcularon los porcentajes de cada tipo biológico y se confeccionó el espectro correspondiente (Figura 12). La utilización de esta clasificación brinda un importante apoyo en la caracterización de una determinada formación vegetal, debido a que la organización espacial conferida por los tipos biológicos de las plantas dominantes es el factor que determina su fisonomía (Arozena Concepción, 2000; Rivas Martínez, 2001).

2.2.4. Caracterización Bioclimática

La bioclimatología como ciencia ecológica estudia la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos, particularmente en el caso de las plantas y comunidades vegetales, permite investigar la relación entre determinados valores del clima (principalmente de temperatura y precipitación) y los límites de distribución de la vegetación. En la caracterización bioclimática de un territorio dado, es de fundamental importancia la utilización de determinados índices bioclimáticos que expresan cuantitativamente la influencia del clima sobre la composición y distribución de la vegetación.

Para elaborar la caracterización bioclimática del área de estudio se utilizó, como ya se mencionó, la información suministrada en la “*Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy*” (Entrocassi *et al.*, 2014) (Anexo 1). En primer lugar se realizó una caracterización bioclimática general utilizando la información proveniente de las seis localidades de referencia que se encuentran comprendidas dentro de la Reserva y que ya fueron caracterizadas en la tipología anteriormente mencionada, a saber: *Algarrobal, El Cucho, Las Capillas, Socavón, Arroyo Pacará y Mina 9 de Octubre*. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Caracterización bioclimática de las localidades de referencia comprendidas dentro de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”. **T:** Temperatura media anual; **P:** Precipitación media anual; **It:** Índice de termicidad; **Io:** Índice Ombrotérmico anual. Fuente: Entrocassi *et al.* (2014).

| Localidad | Bioclima y Ombrotipo | Termotipo | Altitud (ms.n.m) | T(°C) | P (mm) | It | Io |
|--------------------------|--|-----------------------|------------------|-------|--------|-----|------|
| <i>Algarrobal</i> | Tropical Pluviestacional Subhúmedo superior | Mesotropical Inferior | 1.200 | 16,7 | 991 | 408 | 4,9 |
| <i>El Cucho</i> | Tropical Pluviestacional Subhúmedo superior | Mesotropical Inferior | 1.230 | 16,5 | 1.079 | 403 | 5,4 |
| <i>Las Capillas</i> | Tropical Pluviestacional Subhúmedo superior | Mesotropical Inferior | 1.185 | 16,7 | 1.010 | 409 | 5 |
| <i>Socavón</i> | Tropical Pluviestacional Húmedo inferior | Mesotropical Inferior | 1.150 | 16,4 | 1.294 | 408 | 6,6 |
| <i>Arroyo Pacará</i> | Tropical Pluviestacional Subhúmedo Inferior-Superior | Mesotropical Inferior | 1.015 | 17,5 | 992 | 429 | 4,78 |
| <i>Mina 9 de octubre</i> | Tropical Pluviestacional Húmedo inferior | Mesotropical Superior | 1.450 | 14,9 | 1.472 | 372 | 8,2 |

Por otro lado, y para obtener un análisis bioclimático puntual que permitiese detectar y analizar la correspondencia entre los índices bioclimáticos y la composición y distribución de la vegetación del área estudiada, se realizó la caracterización bioclimática de los 120 inventarios levantados en los transectos realizados dentro de la Reserva. En este sentido, y dado que no existían obviamente datos climáticos puntuales para cada transecto, se extrapolaron en función de la altitud, los datos climáticos procedentes de las localidades de referencia que se encontraban más próximas al sitio de muestreo y con fisiografías similares. Como resultado de ello se pudieron estimar, para cada una de los transectos, los valores de los parámetros e índices bioclimáticos más importantes que se necesitaban para definir el termotipo y el ombrotipo de cada uno de ellos y en consecuencia de cada inventario (Cuadros 4 y 5). Como la temperatura es una variable que tiene una respuesta lineal altamente correlacionada con la altitud, para las extrapolaciones se tuvo en cuenta el descenso térmico de $-0,5^{\circ}\text{C}$ por cada 100 metros de elevación, de acuerdo con el gradiente adiabático del aire saturado que interviene a partir de altitudes superiores a los 600 msn (Buitrago, 2000; Fernandez Gonzalez, 1997).

Con respecto a la Precipitación media anual (P) y a la Precipitación positiva anual (Pp), necesarias para el cálculo del índice ombrotérmico anual (Io), cabe subrayar que no se pudo calcular la cuantía exacta en cada transecto, debido a que la misma muestra un comportamiento más complejo en función de la altitud. En este sentido, y a diferencia de la temperatura, la precipitación comúnmente tiende a presentar un patrón relativamente complejo y estadísticamente independiente de un cambio lineal con la altitud, lo cual explica el hecho de que las precipitaciones en el bosque subtropical tengan una respuesta unimodal (Lomolino, 2001; Blundo *et al.*, 2012). Es sabido que normalmente y de manera general, en áreas montañosas las precipitaciones aumentan hasta cierta altura, a partir de la cual comienzan a disminuir (Buitrago, 2000; Navarro y Maldonado, 2002), sin embargo estas variaciones en función de la altitud son difíciles de estimar numéricamente. Debido a las dificultades que imponía esta situación, se trabajó por lo tanto con los valores de precipitación de las localidades de referencia sin hacer correcciones por altitud, a fin de obtener por lo menos un valor aproximado de la precipitación en cada transecto.

Una vez calculados los parámetros e índices bioclimáticos se determinó el bioclima, termotipo y ombrotipo de los 120 transectos, obteniéndose en consecuencia una caracterización bioclimática precisa y puntual para cada uno de los inventarios relevados. Con estos datos se confeccionó una matriz bioclimática (Tabla 3) que muestra las variaciones de los parámetros e índices bioclimáticos a lo largo del gradiente altitudinal de bosques estudiados.

Cuadro 4. Parámetros e Índices bioclimáticos utilizados en la determinación de los termotipos y ombrotipos de los transectos relevados (inventarios), de acuerdo con la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” de Rivas-Martínez (2001, 2008) y Rivas-Martínez *et al.* (1999, 2011).

| Parámetros e índices bioclimáticos | Siglas y fórmula | Definición |
|---|------------------|---|
| Temperatura media anual | T | Suma promedio de las temperaturas medias mensuales. |
| Temperatura media de las máximas del mes más frío. | M | Media de las temperaturas máximas del mes más frío del año. |
| Temperatura media de las mínimas del mes más frío del año | m | Media de las temperaturas mínimas del mes más frío del año. |
| Temperatura positiva anual | Tp | Suma de las temperaturas medias mensuales con media superior a 0°C. Si todos los meses del año tienen temperatura media superior a 0°C, la Tp= T x12. |
| Precipitación media anual | P | Suma de las precipitaciones medias mensuales. |
| Precipitación positiva anual | Pp | Suma de la precipitación media de los meses cuya temperatura media es superior a 0°C. Si todos los meses del año tienen temperatura media superior a 0°C, la Pp=P |
| Índice de termicidad | It= (T+M+m).10 | Suma de la Temperatura media anual, Temperatura media de las máximas del mes más frío y Temperatura media de las mínimas del mes más frío, multiplicado por 10. |

| Parámetros e índices bioclimáticos | Siglas y fórmula | Definición |
|------------------------------------|----------------------------|--|
| Índice ombrotérmico anual | $I_o = (P_p/T_p) \cdot 10$ | Cociente entre la suma de la precipitación media de los meses cuya temperatura media es superior a 0°C (P_p) y la suma de las temperaturas medias mensuales superiores también a 0°C (T_p), multiplicado por 10. |

Cuadro 5. Intervalos de valores de los Índices bioclimáticos de Rivas-Martínez (2001) utilizados para la determinación de los termotipos

| Índice de termicidad (I_t) | Intervalo de valores | Termotipo |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| $I_t = (T+m+M) \cdot 10$ | 395-490 | Mesotropical Inferior |
| | 320-395 | Mesotropical Superior |
| Índice ombrotérmico (I_o) | Intervalo de valores | Ombrotipo |
| $I_o = P_p/T_p \cdot 10$ | 3,6-4,8 | SubHúmedo inferior |
| | 4,8-6 | Subhúmedo superior |
| | 6-9 | Húmedo inferior |

2.2.5. Organización y tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos

2.2.5.1. Reordenamiento de las tablas de inventarios

Los datos florístico-fitosociológicos contenidos en los inventarios se volcaron en una matriz primaria (tabla bruta) constituida por 120 columnas (inventarios) y 257 filas (especies); en cada celda se consignaron los valores de abundancia-dominancia de cada una de las especies presentes en los inventarios según la escala de Braun-Blanquet. Las especies ausentes figuraron con cero (0). Como se detallará en el apartado siguiente (2.2.5.2.a), dado el gran volumen de datos, esta matriz fue reorganizada con apoyo informático mediante la aplicación de un Análisis de Clasificación Numérica; como resultado de ello se confeccionó una nueva matriz que presenta en forma ordenada la información original de la matriz primaria, en adelante *matriz fitosociológica ordenada* (Anexo 3: Tabla 4).

2.2.5.2. Tratamiento estadístico los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos

Para el tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos se utilizaron técnicas de análisis multivariante: un Análisis de Clasificación Numérica (Análisis de Clasificación Jerárquica) y un Análisis de Gradiente Directo (Análisis Canónico de Correspondencias). El análisis multivariante es el nombre que se da a un conjunto de técnicas que permiten estudiar simultáneamente muchas variables en un gran número de individuos. Este tipo de análisis se utiliza para reducir la dimensionalidad de una matriz de datos (en este caso de datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos) y detectar las variables que condicionan la estructura de esos datos, conservando la mayor variabilidad y produciendo la menor distorsión posible (Fariñas, 1996). Estas técnicas brindan un valioso apoyo en los estudios fitosociológicos de la vegetación y se utilizan actualmente con gran profusión.

En este sentido, las técnicas de Análisis de Clasificación Numérica permiten obtener de forma más objetiva grupos de inventarios lo más homogéneos posibles a partir de sus atributos. Existen dos tipos de técnicas de clasificación: jerárquicas y no jerárquicas,

con las primeras se obtienen grupos homogéneos que van fusionándose sucesivamente de acuerdo a una jerarquía, en este caso la homogeneidad decrece conforme los grupos se hacen más grandes, de esta manera la jerarquización de los grupos permite establecer y conocer las relaciones que existen entre ellos. Por el contrario, con la aplicación de las técnicas no jerárquicas se forman grupos homogéneos sin establecer relaciones entre ellos (Escudero *et al.*, 1994).

A su vez, las técnicas de clasificación numérica pueden dividirse en aglomerativas y divisivas. Con las técnicas aglomerativas los individuos u objetos (en este caso los inventarios) van progresivamente fusionándose y formando grupos, es decir que se parte de los inventarios de forma individual hasta llegar a unirlos a todos. Las técnicas divisivas parten de todo el conjunto de datos como un conglomerado y van sucesivamente dividiéndolo en grupos más pequeños. Existen diversas opiniones en cuanto a la eficacia de estas técnicas, algunos autores se postulan a favor de las técnicas aglomerativas, mientras que otros sostienen que las técnicas divisivas son las más eficaces a la hora de trabajar con datos ecológicos. Las técnicas aglomerativas son politéticas, mientras que las divisivas pueden ser monotéticas o politéticas. La clasificación monotética está basada en una única característica muy relevante y utiliza como criterio clasificatorio la presencia o ausencia de una especie; mientras que la politética se basa en un gran número de características y comúnmente se procede en estos casos de forma aglomerativa. En general, estas últimas se utilizan con mayor profusión, debido a que la presencia o ausencia aleatoria de algunas especies puede producir desviaciones significativas, principalmente cuando se trabaja con un número reducido de especies o de inventarios (Escudero *et al.*, 1994).

Por otro lado, el Análisis de Gradiente engloba a un conjunto de técnicas que permiten explicar y describir las relaciones entre los datos de vegetación y los datos de las variables ambientales. De esta forma, las comunidades se pueden interpretar en función de la respuesta de las especies a los gradientes ambientales. Existen distintas técnicas de análisis de gradiente entre las cuales se destaca la denominada “ordenación canónica o constreñida”, como técnica de ordenamiento se basa en la existencia de gradientes ambientales y por lo tanto permite distinguir el conjunto de variables ambientales que mejor explica las variaciones en la abundancia de las especies (Ter Braak, 1986; Ter Braak y Prentice, 1988). Particularmente la técnica de “ordenación

constreñida” que corresponde al Análisis de Correspondencias es el Análisis Canónico de Correspondencias, utilizado en el presente estudio (Escudero *et al.*, 1994).

El Análisis Canónico de Correspondencias es una técnica de análisis directo de gradiente que incluye dos tipos de variables, florísticas y ambientales. Este análisis es uno de los más utilizados ya que permite relacionar directamente los patrones de variación en la composición de las comunidades con las variaciones ambientales (Escudero *et al.*, 1994; Lozada Dávila, 2010).

2.2.5.2.a- Aplicación del Análisis de Clasificación Jerárquica

Con el fin de organizar los datos florístico-fitosociológicos obtenidos, delimitar grupos de inventarios homogéneos y conocer las relaciones existentes entre ellos, se aplicó a la matriz primaria de datos un Análisis de Clasificación Jerárquica (en adelante AC). Para ello se utilizó el paquete estadístico Tilia 1.7.14 (Grimm, 1992), inicialmente creado para datos de polen, pero ampliamente utilizado con datos estratigráficos, geológicos y ecológicos, especialmente para estudios de vegetación que involucran gradientes naturales y utilizan transectos como parcelas de muestreo; la utilización de este paquete arrojó excelentes resultados comparados con otras pruebas realizadas con otros programas informáticos. El análisis de agrupamiento se realizó mediante una clasificación divisiva con el programa CONISS (“Constrained Incremental Sum of Squares”) (Grim, 1987) incluido en el paquete Tilia. Este programa utiliza la “distancia euclidiana” como medida de similitud entre las muestras (inventarios), con la posibilidad de realizar la clasificación con restricciones o no, en este caso no se utilizaron restricciones dado que no era importante mantener el orden en que se habían realizado los inventarios.

Los agrupamientos obtenidos mediante este análisis de clasificación (Figura 13) permitieron la reordenación del gran volumen de datos contenidos en la matriz primaria y la confección de una *matriz fitosociológica ordenada* que reunió a los inventarios en grupos homogéneos, facilitando de esta forma la lectura de los datos y la interpretación de las relaciones establecidas entre los grupos (Anexo 3: Tabla 4). A su vez, esta matriz fue fragmentada en tres partes, debido al elevado número de especies e inventarios que contenía y con el fin de incorporarla en el cuerpo de la tesis (**Tabla 4a:** grupos 1A, 2B, 2C y 2A; **Tabla 4b:** grupos 1C, 3A, 3B y 1B; **Tabla 4c:** grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y

6B). Dentro de la matriz, los grupos se ubicaron en orden creciente de altitud, excepto el grupo de inventarios ribereños (6B), situado al final de todos; además se incluyeron datos sobre altitud, superficie y riqueza específica de cada inventario.

2.2.5.2.b- Aplicación del Análisis Canónico de Correspondencias

La relación entre los datos florístico-fitosociológicos y las variables ambientales fue analizada mediante un Análisis Canónico de Correspondencias (en adelante CCA) implementado en el programa CANOCO (Ter Braak, 2002), este análisis permite comprobar si existe una relación estadísticamente significativa entre la composición de las comunidades y dichas variables. Para ello se trataron en forma conjunta la matriz fitosociológica ordenada (Anexo 3: Tabla 4) y la matriz bioclimática (Tabla 3). Los resultados se graficaron en sendos diagramas de ordenación (“triplots”) que incluyen a las especies, los inventarios y las variables ambientales estudiadas y proporcionaron de manera general una descripción cuantitativa del hábitat de las especies.

2.2.6. Síntesis de la información florístico-fitosociológica recopilada

2.2.6.1-Tabla sintética

Dado que las comunidades vegetales constituyen tipos de vegetación identificables por una combinación florística particular, y que dentro del cortejo de especies que las integran existen aquellas que son mejores indicadores de las relaciones interespecíficas y con las variables ambientales, estas especies, con valor diagnóstico, pueden ser utilizadas para identificar, delimitar y caracterizar a las comunidades vegetales (Alcaraz Ariza, 2013).

En virtud de ello, y con el fin de determinar estas especies diagnósticas, se confeccionó una Tabla comparativa sintética general (Tabla 5) en donde las columnas resumen, mediante Índices de presencia, los conjuntos de inventarios pertenecientes a cada uno de los grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (AC).

Mediante la comparación conjunta de los Índices de Presencia y de los valores fitosociológicos de las especies registradas, se determinó la mayor o menor restricción de cada especie a los grupos obtenidos en el AC y se identificaron las “*especies*

características o indicadoras”, todo ello con miras a obtener una combinación de taxones que caracterice a cada uno de los grupos obtenidos.

La selección de “*especies características o indicadoras*” se realizó de acuerdo a criterios que valoraron principalmente la fidelidad (Cuadro 6), la fisonomía y la estenoicidad de las especies, así como también se consideraron los endemismos y aspectos dinámico sucesionales y biogeográficos de algunas de ellas. Estos criterios se basaron en los propuestos por Navarro y Maldonado (2002) para la vegetación de Bolivia (Cuadro 7) y se adecuaron a los objetivos del presente estudio. Posteriormente, la selección de estas especies fue corroborada, ajustada y definida en función de los resultados obtenidos en el Análisis Canónico de Correspondencias (CCA), para ello se analizó la relación entre las especies y las variables ambientales dentro del plano de ordenación resultante.

Finalmente y como resultado de este análisis, se determinaron los conjuntos de “*especies características o indicadoras*” para cada uno de los grupos obtenidos (Tabla 5). A su vez, esta selección estuvo respaldada por los antecedentes disponibles sobre la ecología de estas especies y por comprobaciones realizadas a campo.

Cuadro 6. Grados de fidelidad. Fuente: Alcaraz Ariza (2013).

| Valor | Carácter |
|-------|---|
| 5 | Especie exclusiva , confinada a una sola comunidad vegetal o grupo de comunidades. |
| 4 | Especie selectiva , con clara preferencia por una determinada comunidad vegetal. |
| 3 | Especie preferente , que aunque se presenta en varias comunidades, es más abundante o presenta mayor vitalidad en el que es objeto de estudio. |
| 2 | Especie compañera , indiferente, sin una preferencia marcada por ninguna comunidad vegetal. |
| 1 | Especie CAidental , que tiene claramente su óptimo en otra comunidad. |

Cuadro 7. Criterios adoptados en la selección de las “*especies características o indicadoras*”. Extraídos y adaptados de Navarro y Maldonado (2002).

| Criterios | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Fidelidad fitosociológica | Especies con altos o significativos valores fitosociológicos e Índices de Presencia en un determinado grupo. |
| Fisonomía | Especies dominantes que contribuyen con el aspecto de la vegetación. |
| Estenoicidad ecológica | Especies lo más restringidas a determinados ambientes caracterizados por sus condiciones ecológicas particulares (altitudinales, bioclimáticas, edáficas, geomorfológicas, etc.), con altos o significativos valores fitosociológicos e Índices de Presencia. |
| Endemismos | Especies endémicas de los bosques subtropicales de montaña. |
| Aspectos dinámico sucesionales | Especies relevantes de las etapas de sustitución del bosque. |
| Aspectos biogeográficos | Especies relevantes que no pertenecen a la unidad biogeográfica a la cual se adscriben los bosques subtropicales de montaña. |

RESULTADOS

1.DATOS FLORÍSTICOS

1.1. Composición florística

De acuerdo con los objetivos planteados, se determinó la composición florística de la totalidad del área muestreada en los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” Se registraron 257 especies pertenecientes a 194 géneros y a 66 familias botánicas (Tabla 2).

Tabla 2- Composición florística del área de estudio. **Estratos:** **A:** arbóreo; **a:** arbustivo; **h:** herbáceo. **Biotipos:** **Te:** terófito; **Geo:** geófito; **Hc:** hemicriptófito; **Ca:** caméfito; **Naf:** nanofanerófito; **Mif:** microfanerófito; **Mef:** Mesofanerófito; **Lia:** liana. **Status:** **Na:** especie nativa; **Ex:** especie exótica; **Cosmo:** especie cosmopolita; **End:** especie endémica.

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|--|---------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Abutilon grandifolium</i> | Malvaceae | a | Naf | Na | 16 |
| <i>Acacia aroma</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 56 |
| <i>Acacia caven</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 28 |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 32 |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | Euphorbiaceae | h | Te | Na | 8 |
| <i>Acalypha communis</i> | Euphorbiaceae | h | Hc | Na | 26 |
| <i>Acalypha lycioides</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Acalypha plicata</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 31 |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | Asteraceae | a | Ca | Na | 9 |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 24 |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | Orobanchaceae | a | Naf | Na | 6 |
| <i>Aldama mollis</i> | Asteraceae | a | Ca | Na | 6 |
| <i>Allophylus edulis</i> | Sapindaceae | A | Mif | Na | 84 |
| <i>Alnus acuminata</i> | Betulaceae | A | Mif | Na | 9 |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | Amaranthaceae | h | Hc | Na | 5 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 56 |
| <i>Anagallis arvensis</i> | Primulaceae | h | Te | Ex | 6 |
| <i>Anredera cordifolia</i> | Bassellaceae | h | Hc | Na | 31 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|--|------------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | Acanthaceae | a | Naf | Na | 7 |
| <i>Aralia soratensis</i> | Araliaceae | A | Mif | Na | 7 |
| <i>Asclepias curassavica</i> | Apocinaceae | h | Hc | Ex | 3 |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Axonopus compressus</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 20 |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 22 |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 11 |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Baccharis latifolia</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 18 |
| <i>Baccharis microdonta</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 29 |
| <i>Baccharis salicifolius</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 5 |
| <i>Baccharis trimera</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 5 |
| <i>Barnadesia odorata</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 48 |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | Begoniaceae | h | Ge | Na | 13 |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | Begoniaceae | h | Ge | Na | 5 |
| <i>Berberis jobii</i> | Berberidaceae | a | Naf | End | 2 |
| <i>Bidens pilosa</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 22 |
| <i>Bidens squarrosa</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 10 |
| <i>Bidens subalternans</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 18 |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Myrtaceae | A | Mef | Na | 58 |
| <i>Boehmeria caudata</i> | Urticaceae | a | Naf | Na | 29 |
| <i>Bomarea edulis</i> | Alstroemeriaceae | h | Hc | Na | 7 |
| <i>Borreria spinosa</i> | Rubiaceae | h | Hc | Na | 2 |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | Nyctaginaceae | A | Mif | Na | 6 |
| <i>Bromelia serra</i> | Bromeliaceae | h | Ca | Na | 13 |
| <i>Bromus catharticus</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 19 |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | Budlejaceae | a | Naf | Na | 28 |
| <i>Budleja diffusa</i> | Budlejaceae | a | Naf | Na | 12 |
| <i>Budleja iresinoides</i> | Budlejaceae | a | Naf | Na | 12 |
| <i>Caiophora hibiscifolia</i> | Loasaceae | h | Hc | Na | 17 |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | Calceolariaceae | h | Hc | Na | 2 |
| <i>Calceolaria elatior</i> | Calceolariaceae | h | Hc | Na | 5 |
| <i>Calceolaria teucroides</i> | Calceolariaceae | h | Hc | Na | 2 |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | Lamiaceae | h | Hc | Na | 31 |
| <i>Capsicum chacoense</i> | Solanaceae | a | Naf | Na | 12 |
| <i>Carica glandulosa</i> | Caricaceae | a | Naf | Na | 19 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|--|---------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Carica quercifolia</i> | Caricaceae | A | Mif | Na | 5 |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | Meliaceae | A | Mef | Na | 28 |
| <i>Cedrela saltensis</i> | Meliaceae | A | Mef | Na | 2 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> | Celtidaceae | A | Mif | End | 60 |
| <i>Celtis iguanaea</i> | Celtidaceae | A | Mif | Na | 24 |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 6 |
| <i>Cestrum parqui</i> | Solanaceae | a | Naf | Na | 40 |
| <i>Chamissoa altissima</i> | Amaranthaceae | a | Naf | Na | 43 |
| <i>Chamissoa maximiliani</i> | Amaranthaceae | a | Naf | Na | 1 |
| <i>Chaptalia nutans</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 14 |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 3 |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 30 |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 13 |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> | Sapotaceae | A | Mif | Na | 2 |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | Lauraceae | A | Mef | Na | 38 |
| <i>Citrus</i> sp. | Rutaceae | A | Mif | Ex | 3 |
| <i>Clematis haenkeana</i> | Ranunculaceae | a | Lia | Na | 28 |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | Lamiaceae | a | Naf | Na | 28 |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | Asteraceae | A | Mif | Na | 18 |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | Na | 1 |
| <i>Collaea argentina</i> | Fabaceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Condalia buxifolia</i> | Rhamnaceae | A | Mif | Na | 46 |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 15 |
| <i>Conyza tunariensis</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 8 |
| <i>Cordia saccellia</i> | Boraginaceae | A | Mif | Na | 1 |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 18 |
| <i>Cortaderia selloana</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 13 |
| <i>Coutarea hexandra</i> | Rubiaceae | A | Mif | Na | 2 |
| <i>Croton saltensis</i> | Euphorbiaceae | a | Naf | End | 24 |
| <i>Cuphea racemosa</i> | Lythraceae | h | Hc | Na | 25 |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 43 |
| <i>Desmodium affine</i> | Fabaceae | h | Hc | Na | 12 |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | Fabaceae | h | Hc | Na | 21 |
| <i>Deyeuxia polygama</i> | Poaceae | h | Geo | End | 7 |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | Acanthaceae | h | Geo | Na | 20 |
| <i>Digitaria insularis</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 18 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|--------------------------------------|----------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | Bignoniaceae | A | Lia | Na | 29 |
| <i>Duchesnea indica</i> | Rosaceae | h | Hc | Ex | 25 |
| <i>Duranta serratifolia</i> | Verbenaceae | A | Mif | Na | 9 |
| <i>Elephantopus mollis</i> | Asteraceae | h | Geo | Na | 52 |
| <i>Eleusine indica</i> | Poaceae | h | Te | Ex | 13 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 25 |
| <i>Erythrina falcata</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 31 |
| <i>Escallonia millegrana</i> | Escalloniaceae | A | Mif | Na | 10 |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | Myrtaceae | A | Mef | Ex | 4 |
| <i>Festuca hieronymi</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 8 |
| <i>Festuca superba</i> | Poaceae | h | Hc | End | 3 |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 30 |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 27 |
| <i>Galium hypocarpium</i> | Rubiaceae | h | Hc | Na | 13 |
| <i>Galium liloi</i> | Rubiaceae | h | Hc | End | 8 |
| <i>Galium richardianum</i> | Rubiaceae | h | Te | Na | 2 |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 11 |
| <i>Geoffroea decorticans</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 8 |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | Verbenaceae | h | Hc | Na | 10 |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | Araceae | h | Geo | Na | 8 |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | Amaranthaceae | a | Naf | Na | 16 |
| <i>Heimia montana</i> | Lythraceae | a | Naf | End | 25 |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | Malpighiaceae | a | Naf | Na | 21 |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | Apiaceae | h | Hc | Na | 3 |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 15 |
| <i>Ilex argentina</i> | Aquifoliaceae | A | Mif | Na | 3 |
| <i>Iresine diffusa</i> | Amaranthaceae | a | Naf | Na | 7 |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | Bignoniaceae | A | Mif | Na | 13 |
| <i>Juglans australis</i> | Juglandaceae | A | Mef | Na | 33 |
| <i>Jungia pauciflora</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 54 |
| <i>Jungia polita</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 37 |
| <i>Justicia goudotii</i> | Acanthaceae | h | Hc | Na | 54 |
| <i>Justicia kuntzei</i> | Acanthaceae | a | Naf | Na | 18 |
| <i>Justicia mandonii</i> | Acanthaceae | a | Naf | End | 17 |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | Asteraceae | A | Mif | Na | 20 |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 11 |
| <i>Lantana canescens</i> | Verbenaceae | a | Naf | End | 32 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|-----------------------------------|----------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Lantana trifolia</i> | Verbenaceae | a | Naf | End | 10 |
| <i>Leonurus japonicus</i> | Lamiaceae | h | Hc | Ex | 19 |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> | Lamiaceae | a | Naf | Na | 6 |
| <i>Leptochloa virgata</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 3 |
| <i>Lippia suffruticosa</i> | Verbenaceae | a | Naf | Na | 4 |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | Onagraceae | a | Naf | Na | 7 |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | Malvaceae | a | Naf | Cosmo | 19 |
| <i>Manetia jorgensenii</i> | Rubiaceae | a | Naf | End | 13 |
| <i>Manihot grahami</i> | Euphorbiaceae | A | Mif | Na | 8 |
| <i>Mikania micrantha</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 28 |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | Fabaceae | h | Hc | Na | 21 |
| <i>Mimosa debilis</i> | Fabaceae | a | Naf | Na | 19 |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | Fabaceae | a | Naf | Na | 17 |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | Malvaceae | h | Hc | Na | 25 |
| <i>Morus alba</i> | Moraceae | A | Mif | Ex | 5 |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | Polygonaceae | a | Naf | Na | 16 |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | Poaceae | h | Hc | Na | 8 |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | Nyctaginaceae | h | Geo | Ex | 28 |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | Myrtaceae | A | Mif | Na | 25 |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | Myrtaceae | A | Mif | Na | 9 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 4 |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | Myrsinaceae | A | Mif | Na | 19 |
| <i>Nicandra physalodes</i> | Solanaceae | h | Te | Na | 9 |
| <i>Oenothera rosea</i> | Onagraceae | h | Hc | End | 14 |
| <i>Onoseris alata</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 9 |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> | Asteraceae | a | Naf | End | 6 |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 9 |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 8 |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 4 |
| <i>Panicum trichanthum</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 13 |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 61 |
| <i>Parthenium hysterophorus</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 33 |
| <i>Paspalum distichum</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 3 |
| <i>Pavonia sepium</i> | Malvaceae | a | Naf | Na | 16 |
| <i>Petiveria alliacea</i> | Phytolaccaceae | h | Hc | Na | 40 |
| <i>Petunia occidentalis</i> | Solanaceae | h | Te | End | 3 |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 22 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|--------------------------------------|----------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Phenax laevigatus</i> | Urticaceae | a | Naf | Na | 18 |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | Phytolaccaceae | h | Hc | Na | 23 |
| <i>Pilea jujuyensis</i> | Urticaceae | h | Hc | End | 7 |
| <i>Piper hieronymi</i> | Piperaceae | a | Naf | Na | 6 |
| <i>Pisonia zapallo</i> | Nyctaginaceae | A | Mif | Na | 3 |
| <i>Plantago australis</i> | Plantaginaceae | h | Hc | Na | 13 |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | Podocarpaceae | A | Mef | Na | 6 |
| <i>Polygonum punctatum</i> | Polygonaceae | h | Te | Na | 8 |
| <i>Praxelis clematidea</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 31 |
| <i>Primula malacoides</i> | Primulaceae | h | Hc | Ex | 8 |
| <i>Prosopis alba</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 2 |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | Rosaceae | A | Mif | Na | 12 |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | Poaceae | h | Geo | Cosmo | 14 |
| <i>Randia micrantha</i> | Rubiaceae | A | Mif | Na | 6 |
| <i>Rivinia humilis</i> | Phytolaccaceae | h | Hc | Na | 40 |
| <i>Rubus imperialis</i> | Rosaceae | a | Naf | Na | 47 |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | Acanthaceae | h | Hc | Na | 10 |
| <i>Ruellia erythropus</i> | Acanthaceae | h | Hc | Na | 8 |
| <i>Salix humboldtiana</i> | Salicaceae | A | Mif | Na | 4 |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | Solanaceae | h | Ge | Na | 17 |
| <i>Salvia personata</i> | Lamiaceae | h | Hc | Na | 29 |
| <i>Sambucus nigra ssp. peruviana</i> | Adoxaceae | A | Mif | Na | 7 |
| <i>Samolus valerandi</i> | Samolaceae | h | Hc | Na | 19 |
| <i>Sapium haemospermum</i> | Euphorbiaceae | A | Mif | Na | 28 |
| <i>Schinus bumeloides</i> | Anacardiaceae | A | Mif | End | 23 |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | Anacardiaceae | A | Mif | Na | 7 |
| <i>Schinus gracilipes</i> | Anacardiaceae | A | Mif | End | 32 |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | Anacardiaceae | A | Mif | Na | 25 |
| <i>Scoparia ericacea</i> | Plantaginaceae | h | Hc | End | 7 |
| <i>Scutia buxifolia</i> | Rhamnaceae | A | Mif | Na | 35 |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | Euphorbiaceae | A | Mif | Na | 79 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | Euphorbiaceae | A | Mif | Na | 50 |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | Gesneriaceae | h | Hc | Na | 6 |
| <i>Senecio hieronymi</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 13 |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 38 |
| <i>Senna occidentalis</i> | Fabaceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Senna pendula var. eriocarpa</i> | Fabaceae | a | Naf | End | 38 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|---|-----------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Senna spectabilis</i> | Fabaceae | A | Mif | Na | 23 |
| <i>Setaria parviflora</i> | Poaceae | h | Geo | Na | 3 |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> | Plantaginaceae | h | Hc | Na | 8 |
| <i>Sibthorpia repens</i> | Plantaginaceae | h | Hc | Na | 1 |
| <i>Sida cabreriana</i> | Malvaceae | h | Hc | Na | 18 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | Malvaceae | a | Naf | Cosmo | 18 |
| <i>Sinningia warmingii</i> | Gesneriaceae | h | Hc | Na | 4 |
| <i>Smilax campestris</i> | Smilacaceae | a | Ca | Na | 38 |
| <i>Solanum abutiloides</i> | Solanaceae | a | Naf | Na | 5 |
| <i>Solanum aligerum</i> | Solanaceae | a | Naf | End | 8 |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | Solanaceae | h | Hc | Na | 20 |
| <i>Solanum betaceum</i> | Solanaceae | a | Mif | Na | 7 |
| <i>Solanum confusum</i> | Solanaceae | a | Naf | End | 9 |
| <i>Solanum lorentzii</i> | Solanaceae | a | Naf | Na | 36 |
| <i>Solanum palinacanthum</i> | Solanaceae | a | Naf | End | 8 |
| <i>Solanum riparium</i> | Solanaceae | A | Mif | Na | 18 |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | Solanaceae | h | Hc | Na | 5 |
| <i>Solanum tenuispinum</i> | Solanaceae | h | Hc | End | 15 |
| <i>Stevia jujuyensis</i> | Asteraceae | h | Hc | End | 3 |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | Asteraceae | h | Hc | End | 10 |
| <i>Stillingia tenella</i> | Euphorbiaceae | A | Mif | Na | 8 |
| <i>Tagetes filifolia</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 13 |
| <i>Tagetes terniflora</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 39 |
| <i>Tecoma stans</i> | Bignoniaceae | A | Mif | Na | 32 |
| <i>Terminalia triflora</i> | Combretaceae | A | Mef | Na | 3 |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 4 |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | Asteraceae | A | Mif | Na | 3 |
| <i>Thalictrum venturii</i> | Ranunculaceae | a | Naf | Na | 8 |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | Melastomataceae | h | Ca | Na | 25 |
| <i>Tipuana tipu</i> | Fabaceae | A | Mef | Na | 47 |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | Boraginaceae | a | Naf | Na | 4 |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | Commelinaceae | h | Hc | Na | 16 |
| <i>Tragia volubilis</i> | Euphorbiaceae | h | Hc | Na | 10 |
| <i>Trema micrantha</i> | Celtidaceae | A | Mif | Na | 6 |
| <i>Trixis grisebachii</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 6 |
| <i>Turnera sidoides</i> | Turneraceae | h | Hc | Na | 3 |
| <i>Urera baccifera</i> | Urticaceae | a | Naf | Na | 59 |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | Urticaceae | h | Hc | Na | 26 |

| ESPECIES | FAMILIAS | ESTRATOS | BIOTIPOS | STATUS | FRECUENCIA (%) |
|---|------------------|----------|----------|--------|----------------|
| <i>Valeriana effusa</i> | Valerianaceae | h | Te | Na | 3 |
| <i>Vassobia breviflora</i> | Solanaceae | A | Mif | Na | 61 |
| <i>Verbascum virgatum</i> | Scrophulariaceae | h | Hc | Ex | 3 |
| <i>Verbena litoralis</i> | Verbenaceae | h | Hc | Na | 13 |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 28 |
| <i>Verbesina suncho</i> | Asteraceae | a | Ca | Na | 18 |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 30 |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 66 |
| <i>Veronica arvensis</i> | Plantaginaceae | h | Te | Ex | 6 |
| <i>Veronica persica</i> | Plantaginaceae | h | Te | Ex | 5 |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | Asteraceae | h | Hc | Na | 14 |
| <i>Wedelia saltensis</i> | Asteraceae | a | Naf | Na | 17 |
| <i>Xylosma pubescens</i> | Salicaceae | A | Mif | Na | 48 |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | Rutaceae | A | Mif | Na | 16 |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | Rutaceae | A | Mif | Na | 11 |
| <i>Zinnia peruviana</i> | Asteraceae | h | Te | Na | 22 |

Del conjunto total de especies registradas (257), 216 son nativas (84 %), 25 son endémicas (10 %), 13 son exóticas (5 %) y 3 son cosmopolitas (1 %). Las especies nativas son autóctonas de las Yungas y pueden tener una distribución restringida a los países limítrofes en la misma unidad biogeográfica, a lo sumo en unidades contiguas. Las especies exóticas incluyen a plantas adventicias y cultivadas propias de otras regiones, muchas de las cuales han llegado a naturalizarse en las Yungas, es el caso de *Anagallis arvensis*, *Duchesnea indica*, *Eleusine indica*, *Leonurus japonicus*, *Morus alba*, *Myrabilis jalapa*, *Primula malacoides*, *Verbascum virgatum*, *Veronica arvensis* y *Veronica persica* (Fig. 3).

Figura 3. Status de las especies registradas en el área de estudio.



De las 66 familias botánicas registradas, 31 pertenecen al estrato arbóreo, 25 al arbustivo y 37 al herbáceo (Figura 4).

Figura 4. Distribución por estrato de las familias botánicas registradas en el área de estudio.



1.2. Riqueza específica

1.2.1. Riqueza específica de los estratos de vegetación y de las familias botánicas

Con respecto al número total de especies en cada estrato de vegetación, la Figura 5 muestra que en el estrato herbáceo se registraron 107 especies, en el arbustivo 85 y en el arbóreo 65 especies. De ello se deduce que el estrato herbáceo exhibió la mayor riqueza a nivel de especies y familias botánicas.

Figura 5. Distribución por estrato de las especies vegetales registradas en el área de estudio.



El análisis de la riqueza específica de cada familia botánica mostró que de las 66 familias registradas, son cinco las que poseen el mayor número de especies, a saber: Asteraceae (54), Fabaceae (20), Poaceae (18), Solanaceae (16) y Euphorbiaceae (15). El resto de las familias posee entre 1 y 7 especies (Figura 6).

Particularmente, en cuanto a la riqueza específica de las familias en cada estrato de vegetación, se observó que la familia con mayor número de especies arbóreas fué Fabaceae (con 12 especies), le siguen Euphorbiaceae (5), Anacardiaceae y Myrtaceae (4), Asteraceae, Celtidaceae y Rutaceae (3); el resto de las familias posee entre 1 y 2 especies arbóreas (Figura 7). Con respecto al estrato arbustivo, la familia mejor representada fué Asteraceae (con 28 especies), a continuación Solanaceae (8), Euphorbiaceae (7), Fabaceae (5), Amaranthaceae y Malvaceae (4); el resto de las familias posee entre 1 y 3 especies arbustivas (Figura 8). Finalmente en el estrato herbáceo, las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae (23) y Poaceae

(18), le siguen Plantaginaceae y Solanaceae (6), Acanthaceae y Rubiaceae (4); el resto de las familias reúne entre 1 y 3 especies herbáceas (Figura 9).

Figura 6. Gráfico de barras que muestra el número total de especies por familia botánica.

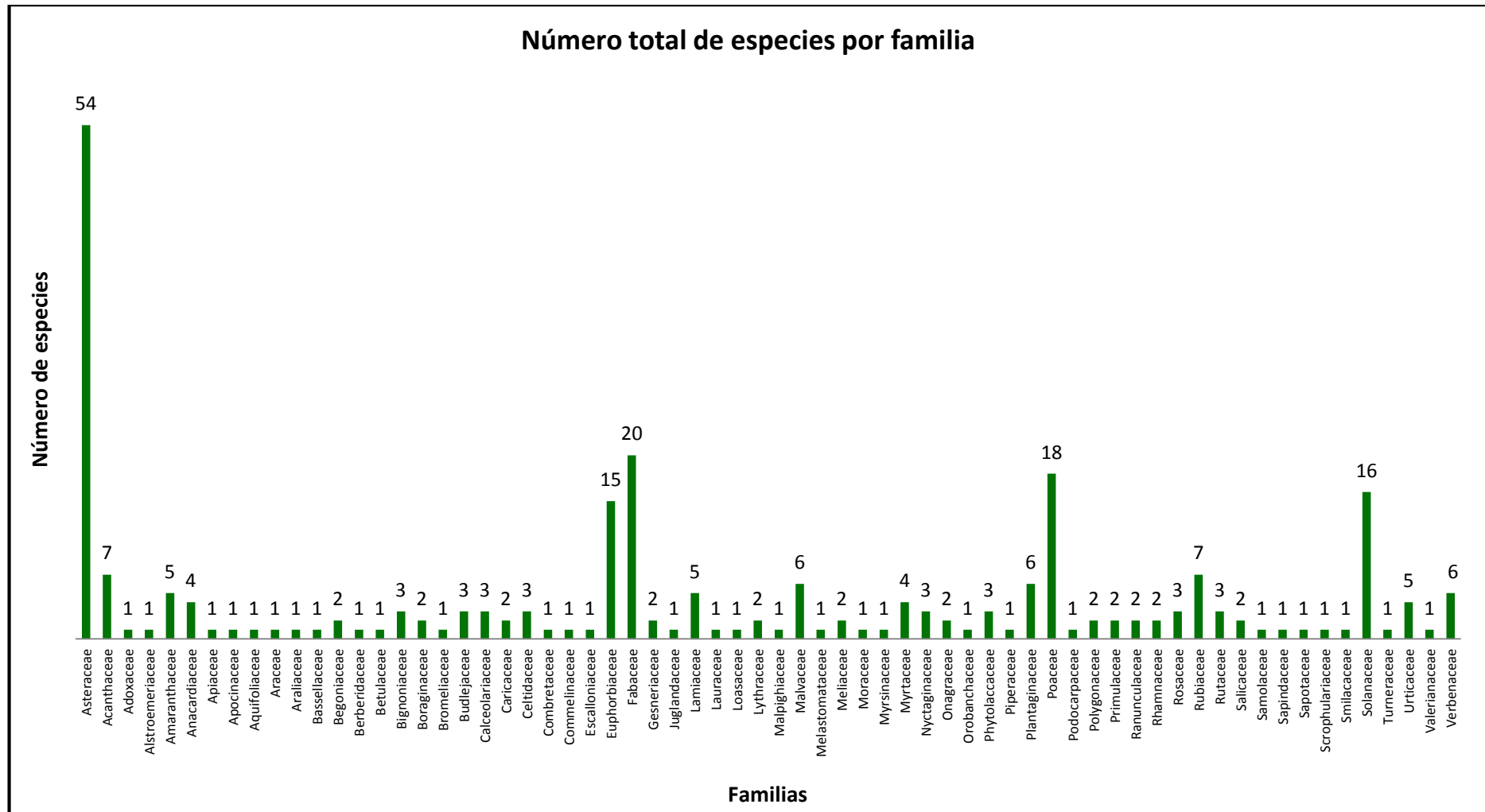


Figura 7. Gráfico de barras que muestra el número de especies arbóreas por familia botánica.

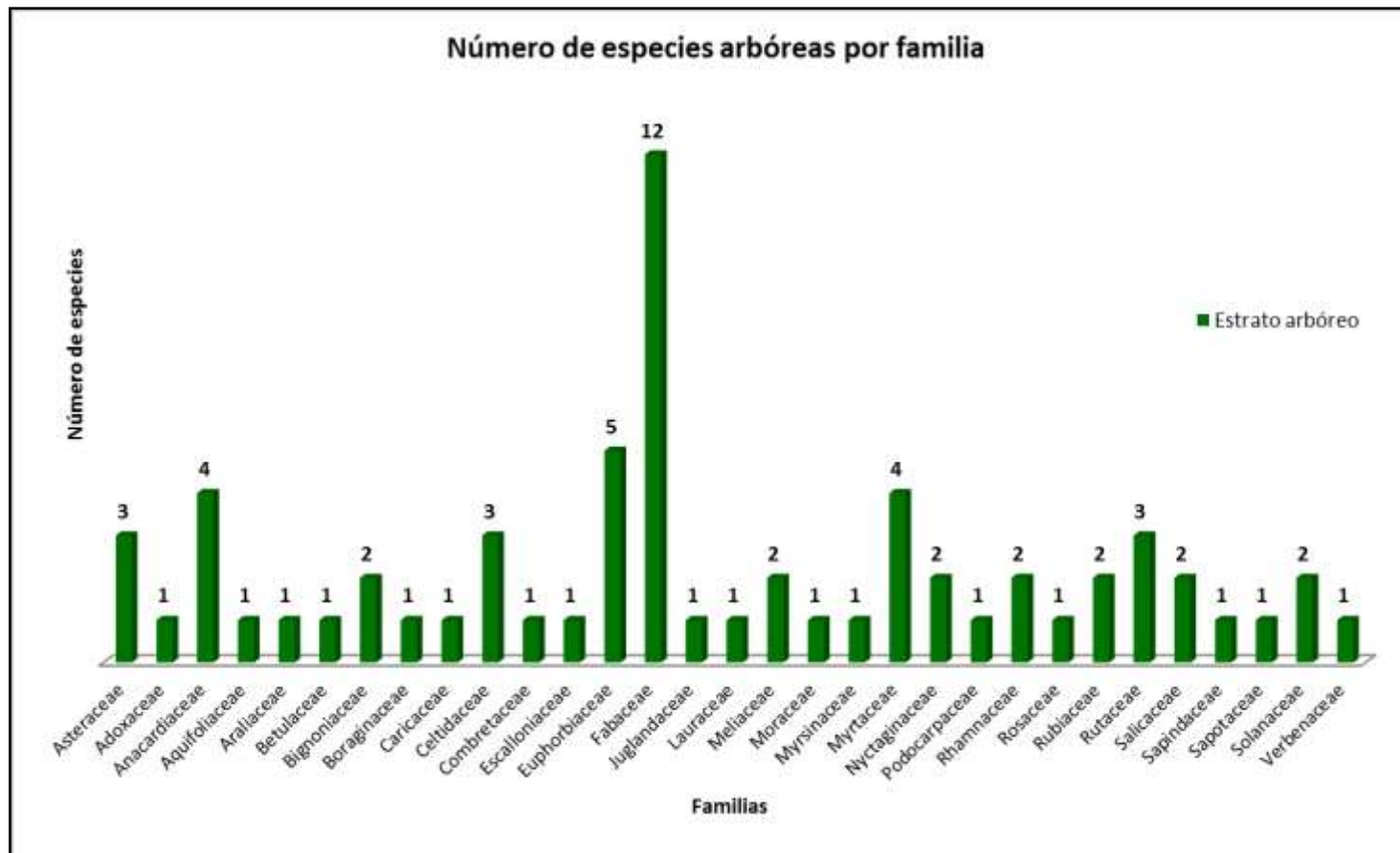


Figura 8. Gráfico de barras que muestra el número de especies arbustivas por familia botánica.

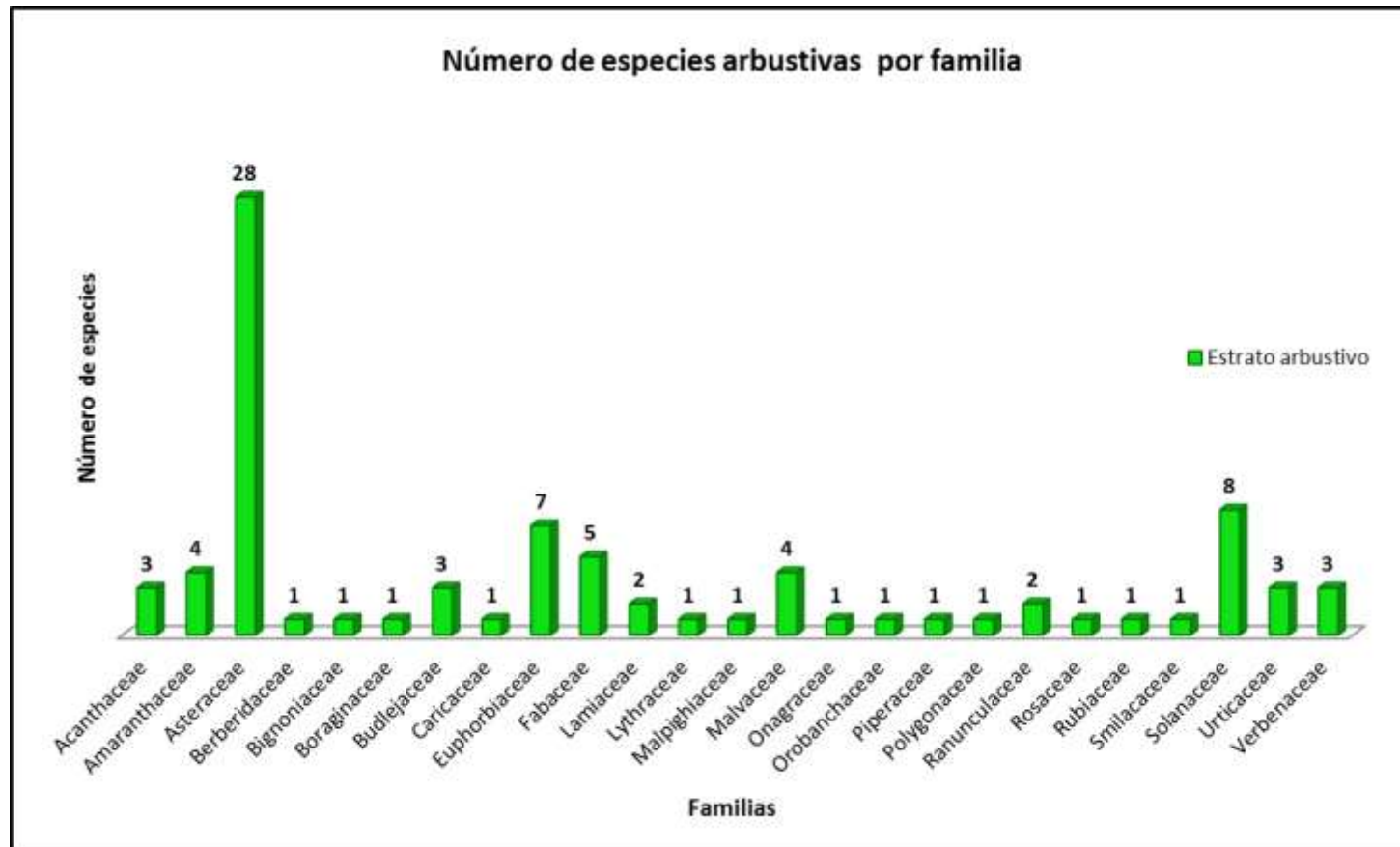
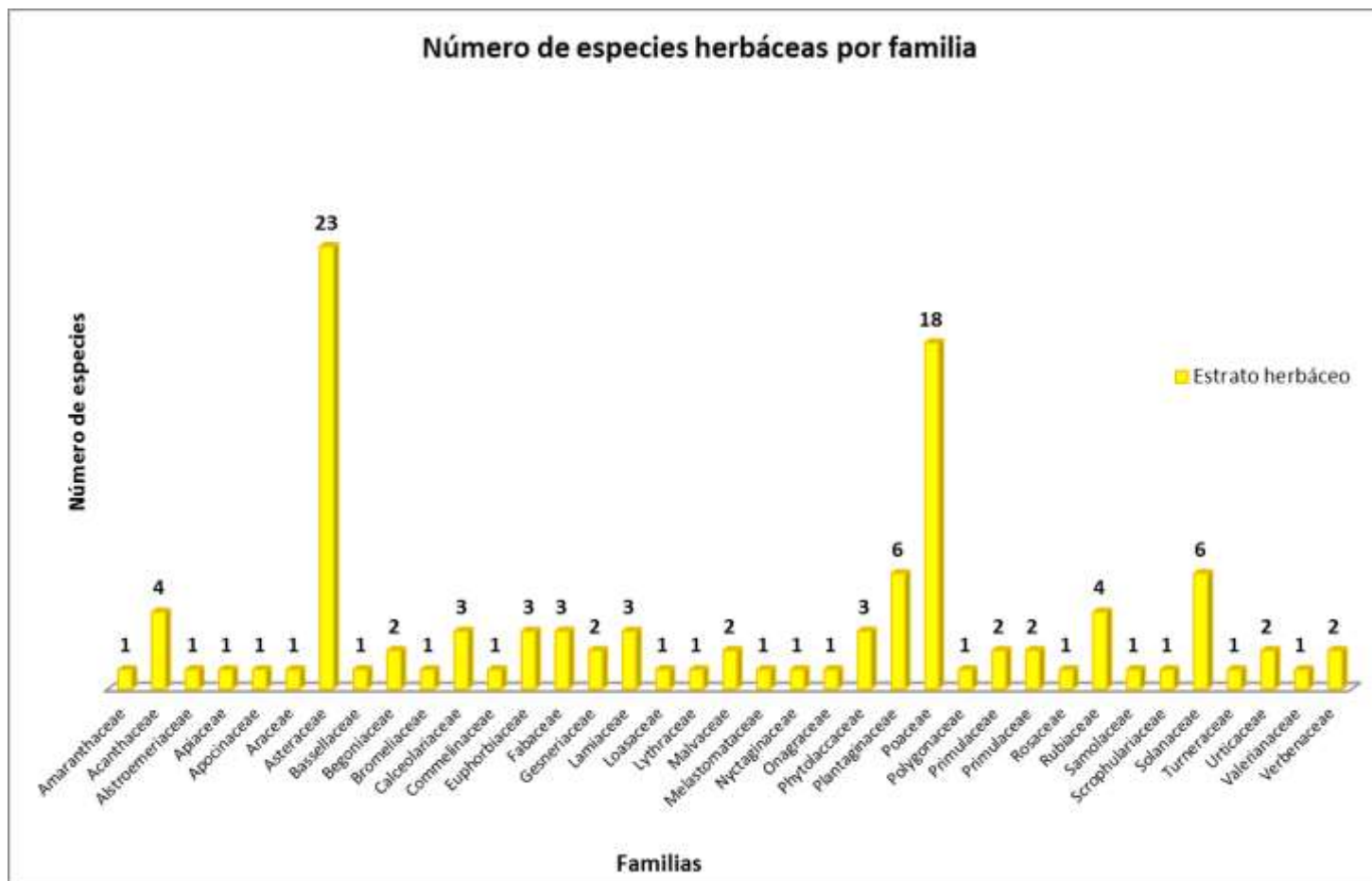


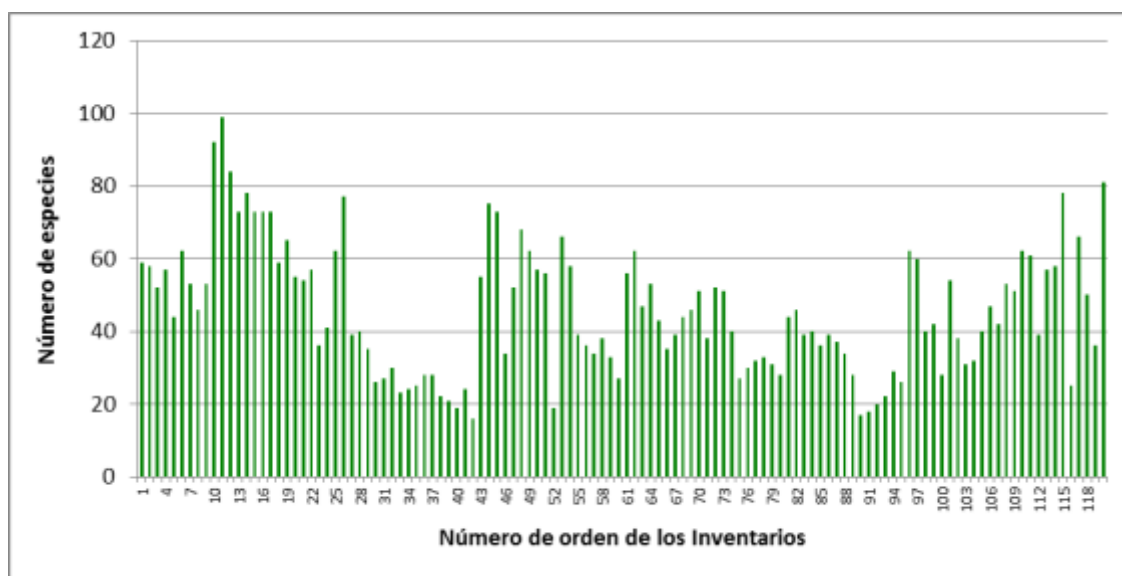
Figura 9. Gráfico de barras que muestra el número de especies herbáceas por familia botánica.



1.2.2. Riqueza específica de los inventarios

De los 120 inventarios realizados, 52 presentaron entre 20 y 40 especies, 39 entre 40 y 60 especies y 20 entre 60 y 80 especies, sólo cinco inventarios tuvieron menos de 20 especies y 4 fueron considerablemente ricos con más de 80 especies (Figura 10). Asimismo, se observó una relación entre la riqueza específica y el tamaño de las parcelas de muestreo (transectos) ya que la mayoría de los inventarios más pequeños (de 500 m²) fueron los más pobres en especies (inventarios 40, 42, 52, 90 y 91), cabe destacar que su tamaño estuvo limitado por las características geomorfológicas de los sitios de muestreo a campo, ya que fueron levantados en barrancas y quebradas, pedemontes con pendiente moderada o severa y ambientes ribereños. Salvo estos inventarios, el resto (con 1.000 m²) presentó mayor riqueza específica, la gran mayoría exhibió entre 20 y 60 especies, mientras que la elevada riqueza de algunos inventarios podría estar vinculada además con su ubicación en sitios de difícil Acceso, poco alterados y en donde la vegetación se encontraba muy bien conservada.

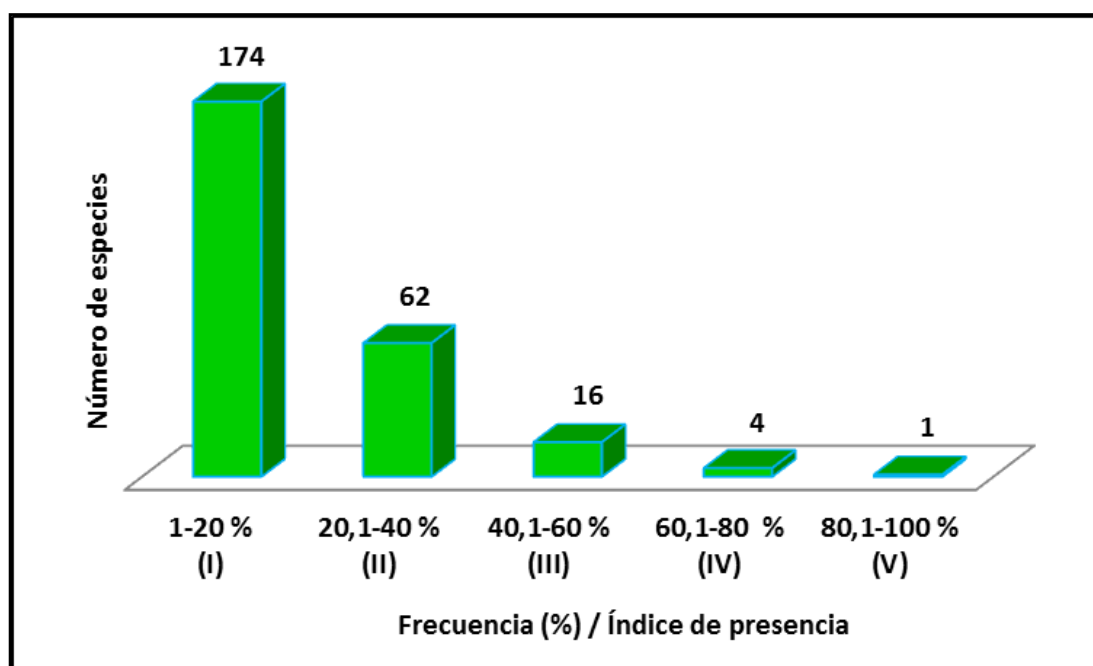
Figura 10. Riqueza específica de los inventarios relevados en el área de estudio.



1.3. Frecuencia de las especies registradas

A partir del análisis de la frecuencia de las especies en la totalidad de los inventarios realizados (Tabla 2), se observó que un elevado número de especies (174) está en menos del 20 % de los inventarios, 62 especies se encuentran entre un 20-40 %, 16 especies entre un 40-60 %, 4 especies entre 60-80 %, mientras que 1 sola especie aparece en más del 80 % de los inventarios (Figura 11).

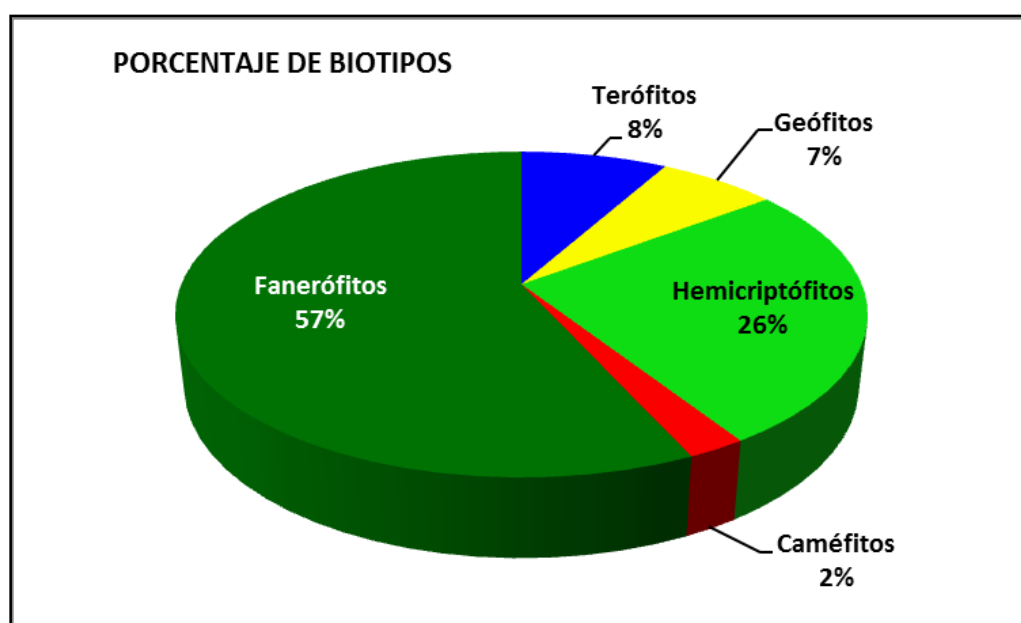
Figura 11. Histograma de especies ordenadas según su frecuencia (%) e Índice de Presencia: **I**= menos del 20 %; **II**= entre un 20-40 %; **III**= entre un 40-60 %; **IV**= entre 60-80 %; **V**=más del 80 % de los inventarios.



1.4. Espectro Biológico

La determinación de la forma de vida (biotipos) de todas las especies registradas en el área de estudio, basada en la Clasificación de Raunkiaer (1934), permitió confeccionar un espectro biológico en el que están representados cinco Tipos Biológicos o Biotipos (Figura 12). El análisis de dicho espectro permitió establecer que los *Fanerófitos* constituyen el biotipo más abundante, en correspondencia con el tipo de formación vegetal estudiado. Este biotipo reunió a 147 especies (57 %) y en él se incluyeron a los nanofanerófitos, microfanerófitos, mesofanerófitos y lianas, atendiendo al criterio señalado por Braun-Blanquet (1979). A continuación estuvieron representados los Hemicriptófitos con 67 especies (26 %), Terófitos con 21 especies (8 %), Geófitos con 17 especies (7 %) y Cáméfitos con 6 especies (2 %).

Figura 12. Espectro biológico de los bosques subtropicales de montaña del área de estudio, según el número de especies y expresado en porcentajes.



2. DATOS BIOCLIMÁTICOS

2.1. Caracterización bioclimática y organización de los datos obtenidos:

La “*Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy*” (Entrocassi *et al.*, 2014) permitió establecer las características bioclimáticas generales del área de estudio, mientras que el cálculo de los Índices de termicidad y ombrotérmicos de cada uno de los 120 inventarios relevados, permitió a su vez realizar una caracterización más ajustada a escala local; esto se logró a partir de la extrapolación de los datos climáticos oficiales procedentes de las seis localidades de referencia incluidas en el área de estudio, se calcularon los valores de estos índices y se determinaron los pisos bioclimáticos existentes a nivel de termotipos y ombrotipos de todos los inventarios, así como sus horizontes superiores e inferiores. Esta caracterización local se corresponde con la establecida en la tipología y permitió corroborar definitivamente que los bosques subtropicales de montaña estudiados se desarrollan bajo el bioclima **Tropical Pluviestacional** con termotipos **Mesotropical inferior** y **Mesotropical superior**, y ombrotipos **SubHúmedo inferior**, **Subhúmedo superior** y **Húmedo inferior**.

A fin de ordenar toda la información bioclimática para su posterior tratamiento estadístico, estos datos se volcaron en una matriz bioclimática (Tabla 3), donde los inventarios se dispusieron de acuerdo a intervalos crecientes de altitud, excepto los que corresponden al Grupo 6A ubicado a final de la tabla.

La Tabla 3 muestra que el Índice de termicidad del conjunto total de los inventarios estudiados varía entre 352 y 429, y el Índice ombrotérmico entre 4,7 y 8,7. De acuerdo con el orden dado en la tabla, se observó que de los 120 inventarios relevados, 82 se encuentran en el piso Mesotropical inferior (It=399-429): 10 inventarios (del 52 al 58), ubicados en la zona sur del área de estudio, más baja y cálida (1015-1037 msn) poseen ombrotipo SubHúmedo inferior (Io= 4,7), excepto el inventario 105 ubicado en la zona centro-sur bajo ombrotipo Húmedo inferior; los 72 inventarios restantes de este piso (del 61 al 109) están ubicados principalmente en la zona occidental del área de estudio (1085-1275 msn) y poseen ombrotipo Subhúmedo superior (Io=4,8-5,5), excepto los inventarios 106, 107, 108 y 109 situados en la zona central bajo ombrotipo Húmedo inferior (Io=7,4-7,7). Siguiendo el orden dado en la tabla, continúa otro gran grupo de 38 inventarios (del 110 al 100) situados en la parte central y más elevada, templada y húmeda del área de estudio (1278-1620 msn), éstos se encuentran ya en el piso

Mesotropical superior ($I_t=352-392$) con ombrotipo Húmedo inferior ($I_o=7,8-8,7$); particularmente el inventario 110 se encuentra en la transición del piso Mesotropical inferior al Superior (1260 msm; $I_t=395$; $I_o=7,7$).

Tabla 3. Caracterización bioclimática del área de estudio. **Inv:** inventarios; **T:** Temperatura media anual; **P:** Precipitación media anual; **Pp:** Precipitación positiva anual; **M:** Temperatura media de las máximas del mes más frío; **m:** Temperatura media de las mínimas del mes más frío; **Tp:** Temperatura positiva anual; **It:** Índice de termicidad; **Io:** Índice ombrotérmico; **Mtr Inf:** Mesotropical Inferior; **Mtr Sup:** Mesotropical Superior; **Shu Inf:** SubHúmedo inferior; **Shu Sup:** Subhúmedo superior; **Hum Inf:** Húmedo inferior. **Grupos (AC):** grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13): 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A y 3B (inventarios y grupos de la rama superior del dendrograma); 4, 5A, 5B-5D, 5C, 6A y 6B (inventarios y grupos de la rama inferior del dendrograma). **Número asignado a las asociaciones vegetales propuestas a posteriori:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | It | Io | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 52 | 1015 | 17,5 | 992 | 20,2 | 5,2 | 2100 | 429 | 4,7 | Mtr Inf | Shu Inf | 6B | 13 |
| 105 | 1030 | 17 | 1472 | 20,14 | 5,1 | 2040 | 422 | 7,2 | " | Hum Inf | | |
| 53 | 1032 | 17,4 | 992 | 20,17 | 5,11 | 2088 | 427 | 4,7 | Mtr Inf | Shu Inf | 1A | 1 |
| 54 | 1032 | 17,4 | 992 | 20,17 | 5,11 | 2088 | 427 | 4,7 | " | " | | |
| 56 | 1034 | 17,4 | 992 | 20,16 | 5,1 | 2088 | 427 | 4,7 | " | " | | |
| 55 | 1035 | 17,4 | 992 | 20,16 | 5,1 | 2088 | 427 | 4,7 | " | " | | |
| 57 | 1035 | 17,4 | 992 | 20,16 | 5,1 | 2088 | 427 | 4,7 | " | " | | |
| 60 | 1035 | 17,4 | 992 | 20,16 | 5,1 | 2088 | 427 | 4,7 | Mtr Inf | Shu Inf | | |
| 59 | 1036 | 17,39 | 992 | 20,16 | 5,09 | 2086,8 | 426 | 4,7 | " | " | | |
| 58 | 1037 | 17,39 | 992 | 20,16 | 5,09 | 2086,8 | 426 | 4,7 | | | | |
| 61 | 1085 | 17,27 | 991 | 20,03 | 4,87 | 2072,4 | 422 | 4,8 | Mtr Inf | Shu Sup | 2B | 2 |
| 62 | 1086 | 17,27 | 991 | 20,03 | 4,87 | 2072,4 | 422 | 4,8 | " | " | | |
| 65 | 1087 | 17,26 | 991 | 20,03 | 4,86 | 2071,2 | 421 | 4,8 | " | " | | |
| 63 | 1090 | 17,25 | 991 | 20,02 | 4,85 | 2070 | 421 | 4,8 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 64 | 1090 | 17,25 | 991 | 20,02 | 4,85 | 2070 | 421 | 4,8 | " | " | 2B | 2 |
| 66 | 1091 | 17,24 | 991 | 20,02 | 4,84 | 2068,8 | 421 | 4,8 | " | " | | |
| 67 | 1093 | 17,23 | 991 | 20,01 | 4,83 | 2067,6 | 421 | 4,8 | " | " | | |
| 68 | 1095 | 17,22 | 991 | 20,01 | 4,82 | 2066,4 | 420 | 4,8 | " | " | | |
| 69 | 1099 | 17,2 | 991 | 20 | 4,8 | 2064 | 420 | 4,8 | " | " | | |
| 70 | 1102 | 17,19 | 991 | 19,99 | 4,79 | 2062,8 | 420 | 4,8 | Mtr Inf | Shu Sup | | |
| 71 | 1105 | 17,17 | 991 | 19,99 | 4,77 | 2060,4 | 419 | 4,8 | Mtr Inf | Shu Sup | 2C | 3 |
| 72 | 1107 | 17,16 | 991 | 19,98 | 4,76 | 2059,2 | 419 | 4,8 | " | " | | |
| 80 | 1108 | 17,16 | 991 | 19,98 | 4,76 | 2059,2 | 419 | 4,8 | " | " | | |
| 73 | 1109 | 17,15 | 991 | 19,98 | 4,75 | 2058 | 419 | 4,8 | " | " | | |
| 74 | 1112 | 17,14 | 991 | 19,97 | 4,74 | 2056,8 | 418 | 4,8 | " | " | | |
| 75 | 1115 | 17,12 | 991 | 19,97 | 4,72 | 2054,4 | 418 | 4,8 | " | " | | |
| 79 | 1116 | 17,12 | 991 | 19,97 | 4,72 | 2054,4 | 418 | 4,8 | " | " | | |
| 76 | 1118 | 17,11 | 991 | 19,96 | 4,71 | 2053,2 | 418 | 4,8 | " | " | | |
| 77 | 1121 | 17,1 | 991 | 19,96 | 4,69 | 2052 | 417 | 4,8 | " | " | | |
| 78 | 1127 | 17,06 | 991 | 19,95 | 4,66 | 2047,2 | 417 | 4,8 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 81 | 1192 | 16,74 | 991 | 19,82 | 4,34 | 2008,8 | 409 | 4,9 | Mtr Inf | Shu Sup | 2A | 4 |
| 82 | 1195 | 16,72 | 991 | 19,81 | 4,32 | 2006,4 | 408 | 4,9 | " | " | | |
| 83 | 1195 | 16,72 | 991 | 19,81 | 4,32 | 2006,4 | 408 | 4,9 | " | " | | |
| 84 | 1199 | 16,7 | 991 | 19,8 | 4,3 | 2004 | 408 | 4,9 | " | " | | |
| 85 | 1198 | 16,71 | 991 | 19,8 | 4,31 | 2005,2 | 408 | 4,9 | " | " | | |
| 86 | 1200 | 16,7 | 991 | 19,8 | 4,3 | 2004 | 408 | 4,9 | " | " | | |
| 106 | 1115 | 16,6 | 1472 | 19,97 | 4,67 | 1992 | 412 | 7,4 | Mtr Inf | Hum Inf | 1C | 5 |
| 1 | 1208 | 16,7 | 991 | 19,78 | 4,26 | 2004 | 407 | 4,9 | " | Shu Sup | | |
| 2 | 1215 | 16,62 | 991 | 19,77 | 4,22 | 1994,4 | 406 | 5 | " | " | | |
| 3 | 1219 | 16,6 | 991 | 19,76 | 4,2 | 1992 | 406 | 5 | " | " | | |
| 4 | 1228 | 16,56 | 991 | 19,74 | 4,16 | 1987,2 | 405 | 5 | Mtr Inf | Shu Sup | | |
| 22 | 1230 | 16,5 | 1.079 | 19,75 | 4,1 | 1980 | 403 | 5,4 | " | " | | |
| 5 | 1235 | 16,52 | 991 | 19,73 | 4,12 | 1982,4 | 404 | 5 | " | " | | |
| 21 | 1243 | 16,43 | 1.079 | 19,72 | 4,035 | 1971,6 | 402 | 5,4 | " | " | | |
| 6 | 1247 | 16,46 | 991 | 19,7 | 4,06 | 1975,2 | 402 | 5 | " | " | | |
| 7 | 1250 | 16,45 | 991 | 19,7 | 4,05 | 1974 | 402 | 5 | " | " | | |
| 20 | 1255 | 16,37 | 1.079 | 19,7 | 3,97 | 1964,4 | 400 | 5,5 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 8 | 1258 | 16,41 | 991 | 19,68 | 4,01 | 1969,2 | 401 | 5 | " | " | 1C | 5 |
| 42 | 1235 | 16,47 | 1.079 | 19,74 | 4,07 | 1976,4 | 403 | 5,5 | Mtr Inf | Shu Sup | 3A | 6 |
| 39 | 1240 | 16,45 | 1.079 | 19,73 | 4,05 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 40 | 1240 | 16,45 | 1.079 | 19,73 | 4,05 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 36 | 1243 | 16,43 | 1.079 | 19,72 | 4,03 | 1971,6 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 37 | 1243 | 16,43 | 1.079 | 19,72 | 4,03 | 1971,6 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 41 | 1239 | 16,45 | 1.079 | 19,73 | 4,05 | 1974 | 402 | 5,5 | Mtr Inf | Shu Sup | 3B | 7 |
| 32 | 1240 | 16,45 | 1.079 | 19,73 | 4,05 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 33 | 1240 | 16,45 | 1.079 | 19,73 | 4,05 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 34 | 1241 | 16,45 | 1.079 | 19,69 | 4,04 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 38 | 1241 | 16,45 | 1.079 | 19,69 | 4,04 | 1974 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 31 | 1242 | 16,44 | 1.079 | 19,72 | 4,04 | 1972,8 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 35 | 1244 | 16,43 | 1.079 | 19,72 | 4,03 | 1971,6 | 402 | 5,5 | " | " | | |
| 30 | 1245 | 16,42 | 1.079 | 19,72 | 4,02 | 1970,4 | 402 | 5,5 | Mtr Inf | Shu Sup | | |
| 28 | 1250 | 16,4 | 1.079 | 19,7 | 3,98 | 1965,6 | 401 | 5,5 | " | " | | |
| 29 | 1252 | 16,39 | 1.079 | 19,7 | 3,99 | 1966,8 | 401 | 5,5 | " | " | | |
| 27 | 1253 | 16,38 | 1.079 | 19,7 | 3,98 | 1965,6 | 401 | 5,5 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 23 | 1233 | 16,48 | 1.079 | 19,74 | 4,08 | 1977,6 | 403 | 5,4 | Mtr Inf | Shu Sup | 1B | 8 |
| 24 | 1235 | 16,47 | 1.079 | 19,74 | 4,07 | 1976,4 | 402 | 5,4 | " | " | | |
| 25 | 1249 | 16,4 | 1.079 | 19,71 | 4 | 1968 | 401 | 5,5 | " | " | | |
| 26 | 1250 | 16,4 | 1.079 | 19,71 | 4 | 1968 | 401 | 5,5 | " | " | | |
| 19 | 1255 | 16,37 | 1.079 | 19,7 | 3,97 | 1964,4 | 400 | 5,5 | " | " | | |
| 18 | 1257 | 16,36 | 1.079 | 19,69 | 3,96 | 1963,2 | 400 | 5,5 | " | " | | |
| 9 | 1259 | 16,4 | 991 | 19,68 | 4 | 1968 | 401 | 5 | " | " | | |
| 16 | 1260 | 16,4 | 991 | 19,68 | 4 | 1968 | 401 | 5 | " | " | | |
| 17 | 1260 | 16,4 | 991 | 19,68 | 4 | 1968 | 401 | 5 | " | " | | |
| 15 | 1263 | 16,38 | 991 | 19,67 | 3,98 | 1965,6 | 400 | 5 | " | " | | |
| 10 | 1265 | 16,37 | 991 | 19,67 | 3,97 | 1964,4 | 400 | 5 | " | " | | |
| 14 | 1265 | 16,37 | 991 | 19,67 | 3,97 | 1964,4 | 400 | 5 | " | " | | |
| 13 | 1270 | 16,35 | 991 | 19,66 | 3,95 | 1962 | 400 | 5 | " | " | | |
| 12 | 1273 | 16,33 | 991 | 19,65 | 3,93 | 1959,6 | 399 | 5 | " | " | | |
| 11 | 1275 | 16,32 | 991 | 19,65 | 3,92 | 1958,4 | 399 | 5,1 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-------------|-----------|---------------|---------------------|
| 107 | 1180 | 16,25 | 1472 | 19,84 | 4,35 | 1950 | 404 | 7,5 | Mtr Inf | Hum Inf | 5C | 9 |
| 108 | 1222 | 16,04 | 1472 | 19,76 | 4,14 | 1924,8 | 399 | 7,6 | " | " | | |
| 109 | 1249 | 15,9 | 1472 | 19,7 | 4 | 1908 | 396 | 7,7 | " | " | | |
| 110 | 1260 | 15,85 | 1472 | 19,68 | 3,95 | 1902 | 395 | 7,7 | Mtr Inf-Sup | " | | |
| 111 | 1278 | 15,76 | 1472 | 19,64 | 3,86 | 1891,2 | 392 | 7,8 | Mtr Sup | " | | |
| 113 | 1300 | 15,65 | 1472 | 19,6 | 3,75 | 1878 | 390 | 7,8 | | " | | |
| 114 | 1310 | 15,6 | 1472 | 19,6 | 3,7 | 1872 | 389 | 7,9 | " | " | | |
| 95 | 1319 | 15,55 | 1472 | 19,56 | 3,65 | 1866 | 388 | 7,9 | Mtr Sup | Hum Inf | 5A | 10 |
| 94 | 1322 | 15,54 | 1472 | 19,5 | 3,6 | 1864,8 | 386 | 7,9 | " | " | | |
| 93 | 1325 | 15,5 | 1472 | 19,5 | 3,6 | 1860 | 386 | 7,9 | " | " | | |
| 92 | 1331 | 15,49 | 1472 | 19,5 | 3,59 | 1858,8 | 385 | 7,9 | " | " | | |
| 91 | 1337 | 15,46 | 1472 | 19,5 | 3,56 | 1855 | 385 | 7,9 | " | " | | |
| 89 | 1342 | 15,4 | 1472 | 19,5 | 3,54 | 1848 | 384 | 8 | " | " | | |
| 88 | 1355 | 15,37 | 1472 | 19,5 | 3,47 | 1844 | 383 | 8 | " | " | | |
| 87 | 1360 | 15,3 | 1472 | 19,48 | 3,45 | 1836 | 382 | 8 | " | " | | |
| 43 | 1320 | 15,5 | 1472 | 19,56 | 3,65 | 1860 | 387 | 7,9 | Mtr Sup | Hum Inf | 5B-5D | 11 |
| 44 | 1335 | 15,5 | 1472 | 19,5 | 3,6 | 1860 | 386 | 7,9 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 45 | 1344 | 15,4 | 1472 | 19,5 | 3,5 | 1848 | 384 | 8 | " | " | 5B-5D | 11 |
| 47 | 1351 | 15,4 | 1472 | 19,5 | 3,5 | 1848 | 384 | 8 | " | " | | |
| 48 | 1359 | 15,3 | 1472 | 19,48 | 3,45 | 1836 | 382 | 8 | " | " | | |
| 49 | 1360 | 15,3 | 1472 | 19,48 | 3,45 | 1836 | 382 | 8 | " | " | | |
| 50 | 1360 | 15,3 | 1472 | 19,48 | 3,45 | 1836 | 382 | 8 | " | " | | |
| 51 | 1365 | 15,3 | 1472 | 19,47 | 3,42 | 1836 | 382 | 8 | " | " | | |
| 115 | 1367 | 15,3 | 1472 | 19,46 | 3,41 | 1836 | 381 | 8 | " | " | | |
| 117 | 1393 | 15,2 | 1472 | 19,4 | 3,28 | 1824 | 379 | 8 | Mtr Sup | Hum Inf | | |
| 118 | 1400 | 15,15 | 1472 | 19,4 | 3,25 | 1818 | 378 | 8,1 | " | " | | |
| 120 | 1433 | 14,98 | 1472 | 19,33 | 3,08 | 1797,6 | 374 | 8,2 | " | " | | |
| 96 | 1488 | 14,7 | 1472 | 19,22 | 2,81 | 1764 | 367 | 8,3 | Mtr Sup | Hum Inf | 4 | 12 |
| 97 | 1519 | 14,56 | 1472 | 19,16 | 2,66 | 1747,2 | 364 | 8,4 | " | " | | |
| 98 | 1528 | 14,51 | 1472 | 19,14 | 2,61 | 1741,2 | 363 | 8,4 | " | " | | |
| 99 | 1545 | 14,43 | 1472 | 19,11 | 2,53 | 1731,6 | 361 | 8,5 | " | " | | |
| 101 | 1577 | 14,27 | 1472 | 19,05 | 2,37 | 1712,4 | 357 | 8,6 | " | " | | |
| 102 | 1585 | 14,23 | 1472 | 19,03 | 2,33 | 1707,6 | 356 | 8,6 | " | " | | |
| 103 | 1600 | 14,15 | 1472 | 19 | 2,25 | 1698 | 354 | 8,7 | " | " | | |
| 104 | 1620 | 14,05 | 1472 | 18,96 | 2,15 | 1686 | 352 | 8,7 | " | " | | |

Continuación Tabla 3.

| INV | ALTITUD (msn) | T (°C) | P = Pp (mm) | M (°C) | m (°C) | Tp | lt | lo | TERMOTIPO | OMBROTIPO | GRUPO (AC) | N° de Asociación |
|-----|------------------|-----------|----------------|-----------|-----------|--------|-----|-----|-----------|-----------|---------------|---------------------|
| 112 | 1285 | 15,72 | 1472 | 19,63 | 3,82 | 1886,4 | 391 | 7,8 | Mtr Sup | Hum Inf | 6A | * |
| 90 | 1338 | 15,46 | 1472 | 19,5 | 3,56 | 1855 | 385 | 7,9 | " | " | | * |
| 46 | 1347 | 15,4 | 1472 | 19,5 | 3,5 | 1848 | 384 | 8 | " | " | | * |
| 116 | 1375 | 15,27 | 1472 | 19,45 | 3,37 | 1832,4 | 381 | 8 | " | " | | * |
| 119 | 1417 | 15,06 | 1472 | 19,36 | 3,16 | 1807 | 376 | 8,1 | " | | | * |
| 100 | 1561 | 14,35 | 1472 | 19,08 | 2,45 | 1722 | 359 | 8,5 | " | " | | * |

* Inventarios no asignados a una comunidad ni asociación.

3. DATOS DE VEGETACIÓN

3.1. Resultados del tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos

3.1.1. Análisis de Clasificación Jerárquica (AC)

Los resultados del Análisis de Clasificación Jerárquica (AC) aplicado a la matriz primaria de datos se representaron gráficamente en un dendrograma (Figura 13) que delimita dos ramas principales (superior e inferior): la **rama superior** se divide en 3 grandes grupos que reúnen en total 77 inventarios (**Grupos 1, 2 y 3**), mientras que la **rama inferior** se divide también en 3 grupos que reúnen en total 43 inventarios (**Grupos 4, 5 y 6**).

La **rama superior** se divide a su vez en dos grandes ramas que separan los **Grupos 1 y 2 del Grupo 3**. Esta rama del dendrograma agrupa a los inventarios que se encuentran en el piso Mesotropical inferior del bioclima Tropical Pluvial, con ombrotipos SubHúmedo inferior y Subhúmedo superior (excepto el inventario N° 106 con ombrotipo Húmedo superior).

El **Grupo 1** reúne inventarios 35 inventarios en total y se subdivide en 3 grupos menores (**1A, 1B y 1C**) (Figura 13; Tabla 3). El **Grupo 1A** reúne inventarios 8 inventarios (59, 60, 57, 56, 58, 53, 54 y 55, de acuerdo al orden establecido en el dendrograma, procedentes de la zona sur del área de estudio, son los inventarios que se ubican en el intervalo de menor altitud (1032-1037 msn), en las inmediaciones de la localidad “Arroyo Pacará”. El **Grupo 1B** reúne 15 inventarios (23, 24, 10, 26, 12, 15, 14, 17, 19, 9, 18, 25, 13, 16 y 11) (1233-1275 msn) y el **Grupo 1C** reúne 12 inventarios (2, 4, 20, 7, 22, 1, 6, 3, 8, 5, 21 y 106) (1115-1258 msn), ambos grupos reúnen a los inventarios ubicados principalmente en la zona occidental del área de estudio, en el área de influencia de las localidades “Las Capillas”, “Algarrobal” y “El Cucho” y del paraje “Abra de Tunalito”, así como también algunos ubicados en la zona central.

El **Grupo 2** reúne 26 inventarios en total, ubicados todos en la zona occidental del área de estudio; este grupo se subdivide en 3 grupos menores (**2A, 2B y 2C**) (Figura 13; Tabla 3). El **Grupo 2A** reúne 6 inventarios (83, 85, 82, 81, 84 y 86) procedentes de las inmediaciones del paraje “Los Blancos” (1192-1200 msn). El **Grupo 2B** reúne 10

inventarios (64, 68, 62, 65, 67, 61, 70, 69, 63 y 66) ubicados en el paraje “Centro Forestal” (1085-1102 msn). El **Grupo 2C** reúne también 10 inventarios (77, 79, 74, 71, 72, 78, 80, 73, 76 y 75) procedentes de las inmediaciones de la zona “Finca La Norteña”, “Finca Pedetti” y de la localidad “Las Escaleras” (1105-1127 msn).

Finalmente el **Grupo 3** reúne 16 inventarios en total, ubicados todos en el límite norte de la zona occidental del área de estudio, en la zona de influencia del paraje conocido como “El Nogalar” y “Finca Babni”. Este grupo se subdivide en 2 grupos menores (**3A** y **3B**) (Figura 13; Tabla 3). El **Grupo 3A** reúne 5 inventarios (36, 39, 40, 42 y 37) (1235-1243 msn), mientras que el **Grupo 3B** reúne 11 inventarios (28, 32, 30, 33, 35, 38, 41, 31, 29, 34 y 27) (1239-1253 msn).

Por otro lado, la **rama inferior** se divide a su vez en tres grandes ramas que separan el **Grupo 4** de los **Grupos 5 y 6**. Esta rama del dendrograma agrupa a los inventarios que se encuentran en el piso Mesotropical superior-Húmedo inferior del bioclima Tropical Pluviestacional y a un pequeño grupo de cinco inventarios del piso Mesotropical inferior y de la transición al Mesotropical superior, con el mismo ombrotipo Húmedo inferior (inventarios 105, 107, 108, 109 y 110). Todos los inventarios están ubicados en la zona central del área de estudio, excepto dos de ellos que pertenecen a los ambientes ribereños de la zona centro-sur y sur del área de estudio y que se encuentran en el piso Mesotropical inferior con ombrotipos SubHúmedo inferior (52) y Húmedo inferior (105).

El **Grupo 4** reúne 8 inventarios (103, 104, 96, 97, 98, 99, 101 y 102) (Figura 13; Tabla 3), ubicados todos en el sector más elevado de toda el área de estudio (1488-1620 msn).

El **Grupo 5** reúne en total 27 inventarios, todos provenientes de los alrededores de la localidad conocida como “Mina 9 de Octubre”. A su vez, dentro de este grupo se distinguen cuatro grupos menores (**5A**, **5B**, **5C** y **5D**) (Figura 13). El **Grupo 5A** reúne 8 inventarios ubicados particularmente sobre laderas con pendiente acentuada (94, 95, 88, 91, 92, 93, 87 y 89) (1319-1360 msn). El **Grupo 5B** reúne 9 inventarios (47, 51, 45, 43, 117, 120, 115, 118 y 49) (1320-1433 msn). El **Grupo 5C** reúne 6 inventarios (109, 111, 110, 113, 107 y 108) (1180-1300 msn). Mientras que el **Grupo 5D** reúne 4 inventarios (44, 48, 114 y 50) (1310-1360 msn). Cabe subrayar que al confeccionar la matriz

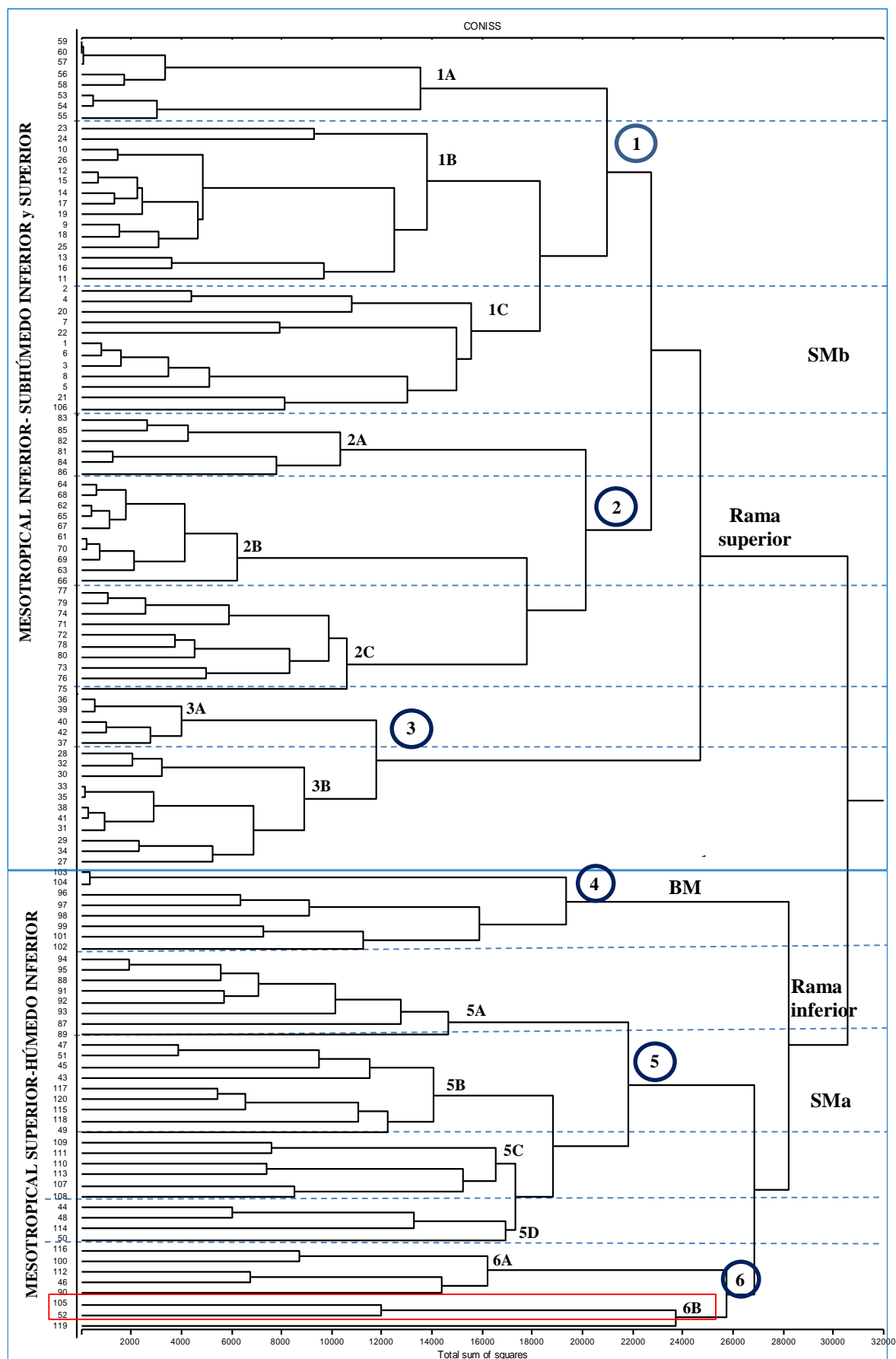
fitosociológica ordenada (Anexo 3: Tabla 4) y la matriz bioclimática (Tabla 3), se realizaron algunos ajustes en tres de estos grupos, a saber: los grupos 5B y 5D fueron reunidos en un solo grupo (en adelante Grupo 5B-5D), dado que ambos presentaron características fitosociológicas semejantes que ameritaron su fusión a pesar de encontrarse mas distanciados en el dendrograma. También y por por las mismas razones, el inventario N°114 fue incluido dentro del Grupo 5C (en el dendrograma aparece en el grupo 5D).

Finalmente, el **Grupo 6** reúne 8 inventarios y se subdivide en dos grupos menores (**6A** y **6B**) (Figura 13, Tabla 3). El **Grupo 6A** es menos uniforme ya que reúne a 5 inventarios (116, 100, 112, 46 y 90) situados de manera dispersa y a diferentes altitudes sobre barrancas y quebradas con desniveles topográficos acentuados, en algunos casos con afloramientos rocosos en donde surge agua (1285-1561 msn). El **Grupo 6B** reúne a 3 inventarios (105, 52 y 119), los dos primeros provienen de ambientes ribereños (1015-1030 msn), mientras que el último está situado a mayor altitud (1417 msn) en un ambiente con características similares a las descritas para el Grupo 6A, por estas razones y por sus características fitosociológicas, este inventario pasó a formar parte del Grupo 6A (en el dendrograma aparece dentro del grupo 6B).

Salvo estos ajustes, los resultados obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica fueron consistentes y pusieron en evidencia las relaciones florístico-fitosociológicas existentes dentro y entre los distintos grupos de inventarios. Esencialmente el dendrograma define dos grandes áreas en donde se desarrollan los bosques estudiados: un área más baja, cálida y subhúmeda (Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y superior) y otra más elevada, templada y húmeda (Mesotropical superior-Húmedo inferior) (Figura 13).

Asímismo, estos resultados constituyeron una valiosa herramienta de apoyo para la interpretación de la información contenida en la matriz original y contribuyeron substancialmente con la identificación y delimitación de las comunidades vegetales del área de estudio.

Figura 13. Dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (AC) basado en los valores fitosociológicos de las especies vegetales presentes en el área de estudio. **SMb**: Selva Montana basal; **SMa**: Selva Montana alta; **SMrib**: Selva Montana ribereña. **En línea roja**: inventarios ribereños.



3.2. Resultados del tratamiento estadístico de los datos florístico-fitosociológicos y bioclimáticos: Análisis de gradiente.

3.2.1. Análisis Canónico de Correspondencias (CCA)

La relación entre la abundancia y distribución de las especies y las variables ambientales se analizó mediante un Análisis Canónico de Correspondencias, aplicado en forma conjunta a la matriz fitosociológica ordenada (Anexo 3: Tabla 4) y a la matriz bioclimática (Tabla 3). En este análisis se utilizaron 257 especies y 3 variables ambientales: altitud, Índice de termicidad (It) e Índice ombrotérmico (Io). Se obtuvo un CCA con un 90,2 % de varianza acumulada explicada por los ejes 1 y 2. Los resultados del Test de Montecarlo para calcular la significancia de dicha relación (499 permutaciones) (Anexo 4) indican que los valores obtenidos con el CCA son estadísticamente significativos ($p < 0.02$), lo que sugiere que el diagrama de ordenación obtenido (Figura 14) brinda una representación ajustada de la composición y distribución de las comunidades vegetales en función de las variables ambientales estudiadas.

Los datos del Cuadro 8 extraídos de la matriz de correlación como resultado del CCA (Anexo 4) muestran los valores de las tres variables ambientales, de dos ejes de especies y dos ejes ambientales. La correlación entre especies-variables ambientales para el eje 1 es de 0.945 y para el eje 2 es de 0.867. Los eigenvalores de los ejes de la ordenación (Cuadro 9) indican que el primero es el más importante, explica el 61,3 % de la varianza extraída de los datos de especies-variables ambientales, el segundo eje explica el 28,9 % y el tercer eje explica el 9,8 % (Anexo 4). Debido a que los dos primeros ejes responden al mayor porcentaje de la varianza de la relación especies-ambiente (90,2%), lo cual indica que la mayor parte de la información se concentró sobre estos dos ejes, el tercer eje no se consideró en el presente análisis.

Cuadro 8. Datos extraídos de la Matriz de correlación del Análisis Canónico de Correspondencias: coeficientes de correlación entre las variables ambientales, los ejes canónicos de las especies y los ejes ambientales estimados por el CCA.

| | | | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| SPEC AX1 | 1.0000 | | | | | | |
| SPEC AX2 | 0.0234 | 1.0000 | | | | | |
| ENVI AX1 | 0.9449 | 0.0000 | 1.0000 | | | | |
| ENVI AX2 | 0.0000 | 0.8675 | 0.0000 | 1.0000 | | | |
| ALTITUD | 0.8814 | -0.2985 | 0.9327 | -0.3441 | 1.0000 | | |
| It | -0.9175 | 0.1944 | -0.9709 | 0.2241 | -0.9918 | 1.0000 | |
| Io | 0.8978 | 0.2417 | 0.9501 | 0.2786 | 0.7752 | -0.8483 | 1.0000 |

Cuadro 9. Resultados extraídos de la ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) para los dos primeros ejes. Se indican los valores de las raíces características, la correlación entre las especies y las variables ambientales y el porcentaje de varianza explicada por los datos de las especies y las relaciones especies-ambiente.

| | Ejes canónicos | |
|---|----------------|-------|
| | 1 | 2 |
| Eigenvalores : | 0.384 | 0.181 |
| Correlación especies-variables ambientales: | 0.945 | 0.867 |
| Porcentaje de varianza acumulada: | | |
| Especies: | 9.1 | 13.3 |
| Especies-Variables ambientales: | 61.3 | 90.2 |

Los resultados obtenidos en el Análisis Canónico de Correspondencias se representaron gráficamente en un diagrama de ordenación de tres clases de entidades: especies, inventarios y variables ambientales (“triplot”) (Figura 14). Este gráfico muestra la relación entre las tres variables ambientales consideradas y la abundancia y distribución de las especies en el plano de ordenación, así como también el ordenamiento de los inventarios mediante dichas variables. Además en el gráfico se situaron los grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (AC), excepto el Grupo 6A, que como ya se ha mencionado, constituye un grupo menos homogéneo cuyas especies e inventarios se distribuyen de manera más dispersa en el plano de ordenación, y por lo tanto no es posible delimitarlo. En los dos primeros ejes canónicos del plano de ordenación, la posición de las especies indica una aproximación a su óptimo ecológico y las variables ambientales están representadas por “vectores” que apuntan en el sentido de su variación, la dirección y la longitud relativa de los vectores constituyen su contribución a la ordenación con respecto a la distribución de las especies en el mismo plano (Ter Braak, 1986).

La Figura 14 muestra que en el eje 1 (61,3 % de varianza) los resultados positivos están asociados con elevadas **altitudes** ($r = 0,9327$), elevados **Io** ($r = 0,9501$) y bajos valores de **It** ($r = - 0,9709$), mientras que los resultados negativos están asociados con elevados **It** y con **altitudes** e **Io** más bajos (Cuadro 8).

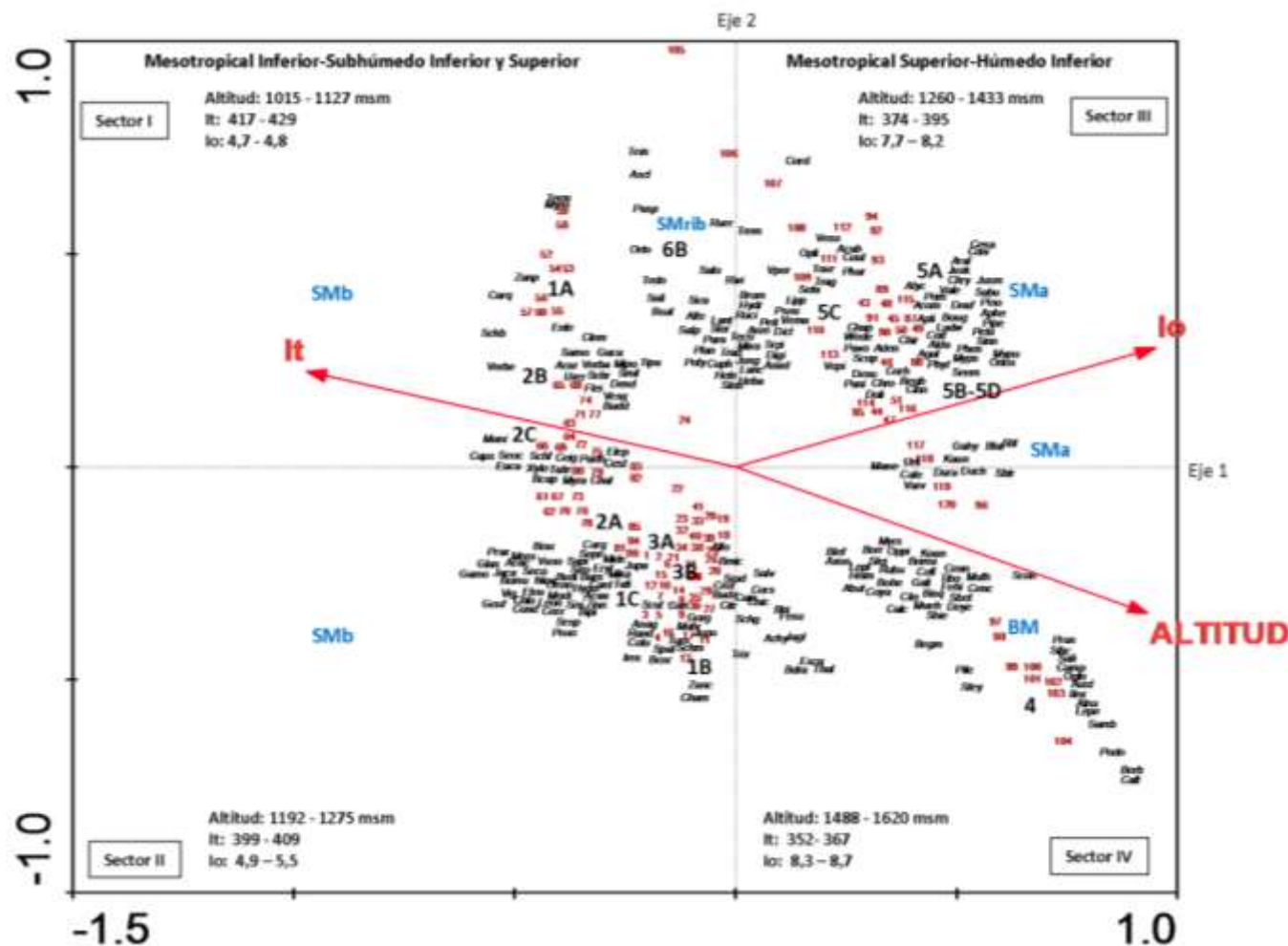
De los valores de correlación señalados, se puede deducir que el eje 1 muestra el gradiente florístico generado en respuesta al gradiente ambiental existente, el cual está determinado fuertemente por la altitud, el Índice ombrotémico (Io) y el Índice de termicidad (It). Este eje separa dos ambientes, en el seno de los cuales las especies se distribuyen de acuerdo a sus óptimos ecológicos: un ambiente más bajo, cálido y subhúmedo y otro ambiente más elevado, templado y húmedo (Figura 14). A su vez, dentro de estos dos ambientes, se delimitaron en el “triplot” cuatro sectores que ajustan la distribución de las especies a determinados intervalos de las variables ambientales fuertemente asociadas al eje 1: para los ambientes más bajos, cálidos y subhúmedos se distinguieron los Sectores I y II, y para los ambientes más elevados, templados y húmedos los Sectores III y IV. El Sector I (cuadrante negativo superior izquierdo) y el Sector IV (cuadrante positivo inferior derecho) reflejan las condiciones ambientales más contrapuestas y acentuadas del área de estudio. Mientras que los Sectores II y III

reflejan condiciones de transición y más atenuadas con respecto a los anteriores (Cuadro 10 y Figura 14).

Cuadro 10. Sectores de distribución de las especies en el plano de ordenación, dispuestos desde el más bajo, cálido y subhúmedo al más alto, templado y húmedo. **En color celeste:** sectores con condiciones ambientales más acentuadas.

| Variables ambientales | Eje Canónico 1 | | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | Sector I (- superior izquierdo) | Sector II (- inferior izquierdo) | Sector III (+ superior derecho) | Sector IV (+ inferior derecho) |
| Altitud (msn) | .015-1121 | 1085-1275 | 1180-1400 | 1417-1620 |
| It | 417-429 | 399-422 | 378-404 | 352-376 |
| Io | 4,7-4,8 | 4,8-5,5 | 7,5-8,1 | 8,1-8,7 |

Figura 14. Diagrama de ordenación de los dos primeros ejes del Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) de las especies, inventarios y variables ambientales (triplot). Las **especies** se indican con códigos (Anexo 2); los **inventarios** con números (en rojo); las **variables ambientales** con vectores: **It**: Índice de termicidad; **Io**: Índice ombrotérmico; **Altitud** (msm). **Grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica** (AC): 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 4, 5A, 5B-5D; 5C y 6B. **SMb**: Selva Montana basal; **SMa**: Selva Montana alta; **SMrib**: Selva montana ribereña; **BM**: Bosque Montano.



Con respecto al eje 2 (28,9 % de varianza) se observó que los coeficientes de correlación con las variables ambientales analizadas (altitud, It e Io) no presentaron valores significativos (Cuadro 8). La Figura 14 muestra que los resultados positivos de este eje están asociados a bajos valores de It ($r = 0.2241$), de Io ($r = 0.2786$) y de altitud ($r = -0.3441$). Esta situación mostró que la relación del eje 2 con dichas variables fue poco significativa y que podrían ser otras las variables ambientales asociadas a él, como por ejemplo las edáficas o geomorfológicas, que no fueron analizadas cuantitativamente en esta investigación. Particularmente la única situación que reflejaría una posible asociación del eje 2 con determinadas variables edáficas, se manifestó por la presencia significativa sobre el lado positivo del eje (Sector I), de ciertas especies indicadoras de ambientes ribereños como *Salix humboldtiana* (Sali), *Baccharis salicifolius* (Bsal), *Tessaria integrifolia* (Tein), *Tessaria dodoneifolia* (Tedo), *Asclepias curassavica* (Ascl) y *Paspalum distichum* (Pasp) (Figura 14).

Asimismo, en lo que respecta a las características de los suelos del área de estudio (Figura 2) no se observó en el plano de ordenación del CCA una clara separación de los inventarios de acuerdo al tipo de suelo en que se encontraban (Figura 14). En este sentido, el cuadrante positivo del eje 2 reunió a inventarios ubicados en los dos tipos de suelo existentes en el área: los inventarios del Sector I (Grupos 1A, 2B, 2C y 6B) y algunos inventarios del Sector III (Grupo 5C) están ubicados en suelos de tipo Phaeozems háplicos de la Asociación Palpalá, mientras que otros inventarios del Sector III (Grupo 5A y parte del Grupo 5B-5D) están localizados en suelos de tipo Phaeozems calcáreos-Regosoles éutricos de la Asociación Sevenguial-Río Jordán. Sin embargo, el eje 2 en su cuadrante negativo, podría reflejar una mayor asociación con algunas variables edáficas, ya que agrupó a los inventarios del Sector II (Grupos 1B, 1C, 2A, 3A y 3B) y del Sector IV (Grupo 4 y otra parte del Grupo 5B-5D), todos ellos ubicados también en suelos de tipo Phaeozems calcáreos-Regosoles éutricos de la Asociación Sevenguial-Río Jordán.

En consecuencia, y de manera provisoria, se podría presumir que el eje 2 estaría asociado a determinadas variables edáficas y geomorfológicas no ponderadas cuantitativamente en el presente estudio, y que podrían influir en la distribución de algunas de las especies estudiadas.

3.2.2. Relación entre las especies y las variables ambientales definidas por el eje 1 en el plano de ordenación del CCA

La ubicación de las especies en el plano de ordenación definido por los ejes 1 y 2 (Figura 14) responde principalmente al gradiente de altitud, de It y de Io definido por el eje 1; este gradiente determina las variaciones observadas en la composición florística y en el patrón de distribución de las comunidades vegetales del área de estudio.

La distribución de las especies y variables en el plano definido por estos ejes se puede interpretar de la siguiente manera: el eje 1 en su parte positiva (Sectores III y IV) se relaciona con la presencia de tipos de vegetación representados por bosques semiabiertos a cerrados, principalmente mesobosques, que se desarrollan a mayores altitudes y están caracterizados por especies menos termófilas y con mayores requerimientos de humedad, cuyos óptimos de distribución se sitúan bajo condiciones más templadas y húmedas.

Como grupo, dichas especies mostraron una respuesta positiva a valores elevados de altitud (1260-1620 msn) y de Io (7,7-8,7) así como a bajos valores de It (352-395) (Figura 14), entre dichas especies se destacan por su importancia a la hora de diferenciar las comunidades vegetales en el plano de ordenación, las que se encuentran en el extremo del gradiente ambiental (Sector IV) y que forman parte del *Bosque Montano* (Cabrera, 1994), como *Podocarpus parlatorei* (Podo), *Sambucus nigra ssp. peruviana* (Samb), *Alnus acumuninata* (Alnu), *Ilex argentina* (Ilex), *Prunus tucumanensis* (Prun), *Calceolaria teucroides* (Calt), *Berberis jobii* (Berb), *Lepchinia vesiculosa* (Lepe), *Austroeupatorium inulifolium* (Aust), *Ophryosporus lorentzii* (Oplo), *Campovassouria cruciata* (Camp), *Solanum aligerum* (Soli) y *Sibthorpia conspicua* (Sibc). En áreas húmedas de menor altitud se encuentran otras especies típicas de la *Selva Montana* (“selva alta”) (Cabrera, 1994) y de las áreas de ecotono (Sectores III y IV), como *Cedrela angustifolia*, *Blepharocalyx salicifolius* (Blef), *Duranta serratifolia* (Dura), *Cinnamomum porphyrium* (Cinn), *Myrcianthes pseudomato* (Myps), *Myrcianthes pungens* (Mypu), *Bougainvillea stipitata* (Boug), *Aralia soratensis* (Aral), *Cedrela saltensis* (Cesa) y *Chrysophyllum marginatum* (Chry), todas especies del estrato arbóreo; mientras que en el estrato arbustivo y herbáceo aparecen principalmente *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa* (Stey), *Solanum confusum* (Scon), *Duchesnea indica* (Duch), *Tibouchina paratropica* (Tibo), *Solanum betaceum* (Sbet), *Festuca hieronymi*

(Fehi), *Clinopodium bolivianum* (Clin), *Koanophyllon solidaginoides* (Koan), *Collaea argentina* (Coya), *Rubus imperialis* (Rubu), *Heimia montana* (Heim), *Baccharis latifolia* (Blat), *Onoseris alata* (Onos), *Seemannia gymnostoma* (Seem), *Petunia occidentalis* (Petu), *Phenax laevigatus* (Phen), *Piper hieronymi* (Pipe), *Aphelandra hieronymi* (Aphe), *Justicia mandonii* (Jusm), *Cnidoscolus vitifolius* (Cniv), *Acalypha communis*, *Acalypha plicata* (Apli), *Agalinis genistifolia* (Agal) y *Phytolacca bogotensis* (Phyt), entre otras.

El lado negativo del eje 1 (Sectores I y II) se relaciona con la presencia de tipos de vegetación representados por bosques abiertos a semiabiertos, con buena proporción de microbosques, que se encuentran en las áreas bajas de la *Selva Montana* (“selva basal”) (Cabrera, 1994) y están caracterizados por especies termófilas que responden positivamente a elevados valores de It (399-429) y a bajos valores de Io (4,7-5,5) y de altitud (1015-1275 msn) (Figura 14). Entre las especies más importantes de este lado del eje 1 se encuentran *Terminalia triflora* (Term), *Myroxylon peruiferum* (Myro), *Zanthoxylum petiolare* (Zanp), *Carica quercifolia* (Carq), *Enterolobium contortisiliquum* (Ente), *Tipuana tipu* (Tipa), *Acacia aroma* (Acar), *Sebastiania brasiliensis* (Sebr), *Celtis iguanaea* (Ceig), *Manihot grahami* (Mani), *Schinus bumeloides* (Schb), *Schinus fasciculatus* (Schf), *Xylosma pubescens* (Xylo), *Vassobia breviflora* (Vaso), *Jacaranda mimosifolia* (Jaca), *Prosopis alba* (Poso), *Condalia buxifolia* (Cond), *Chloroleucon tenuiflorum* (Chlo), *Geoffroea decorticans* (Geof), *Sebastiania commersoniana* (Seco), *Erythrina falcata* (Eryt) y *Acacia caven* (Acac), todas especies del estrato arbóreo, así como también *Capsicum chacoense* (Caps), *Senna occidentalis* (Seoc), *Urera baccifera* (Urer), *Senna pendula* var. *eriocarpa* (Sepe), *Acalypha amblyodonta* (Acaa) y *Barnadesia odorata* (Barn) del estrato arbustivo, y *Elephantopus mollis* (Elep), *Myrabilis jalapa* (Myra), *Samolus valerandi* (Samo), *Jungia pauciflora* (Jupa), *Cantinoa mutabilis* (Cant) y *Modiolastrum malvifolium* (Modi) del estrato herbáceo, entre otras.

Por otro lado, las especies que se encuentran próximas al centro de coordenadas o sobre el valor cero del eje 1, son mas indiferentes a las variables ambientales consideradas, ello puede deberse a que tienen un rango de tolerancia más amplio de modo que pueden ocupar diversos ambientes (especies *eurioicas*) o a que responden a la influencia de otras variables ambientales no analizadas en este estudio. La mayoría de estas especies tiene una distribución amplia en la Reserva, dentro de ellas se encuentran

algunas que se comportan como dominantes y contribuyen significativamente a la fisonomía de las comunidades vegetales que integran, son ejemplo de ello especies arbóreas como *Parapiptadenia excelsa* (Para), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Anad), *Allophylus edulis* (Allo) y *Schinus gracilipes* (Schg) (Figura 14). Sólo unas pocas especies indiferentes con respecto al eje 1, tienen una distribución algo mas ceñida y muestran preferencia por determinados ambientes que suelen ser más inestables o fluctuantes (barrancas, terrazas, ambientes ribereños o linderos del bosque), como se comprueba a campo y se verá en la Discusión, entre ellas se encuentran especies arbóreas como *Tecoma stans* (Teco) y *Trema micrantha* (Trem). Finalmente, las especies que aparecen más aisladas en el “triplot” son raras o escasas, con bajos Índices de presencia, y podrían reflejar situaciones muy puntuales asociadas a condiciones ecológicas mas extremas; por ejemplo, en el cuadrante positivo (superior) del eje 1 aparece *Cordia saccellia* (Cord), especie rara que está presente en un solo inventario y con bajo valor fitosociológico (Grupo 5C).

El empleo del Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) ha permitido determinar de forma más objetiva, grupos de especies asociados a determinados rangos de las variables ambientales. El primer eje explica fundamentalmente la abundancia y distribución de las especies a lo largo de un gradiente de altitud, Io e It, desde los ambientes más bajos, cálidos y subhúmedos, a los más elevados, templados y húmedos. Mientras que el eje 2 probablemente esté relacionado con variables edáficas y geomorfológicas que influirían en la distribución de las especies en algunos sectores. En resumen, se observó una ajustada e importante relación entre las especies y las variables ambientales estudiadas; no obstante, también se reconocieron algunas especies que no mostraron una asociación significativa con ellas, es el caso de ciertas especies dominantes, con amplia distribución y capacidad para colonizar diferentes sitios, y de otras cuya distribución estaría más bien influenciada por otras variables, como ya se mencionó.

Los resultados obtenidos muestran la importancia del gradiente ambiental analizado como determinante de las variaciones en la composición florística y en el patrón general de distribución de las comunidades vegetales, mientras que la posible contribución atribuible a las variables edáficas y geomorfológicas tendría un papel secundario en dicho patrón, pero no determinante del mismo.

3.3. Tabla Comparativa Sintética General

La tabla comparativa sintética general (Tabla 5) permitió la comparación de todos los inventarios que fueron resumidos o sintetizados en columnas de presencia. En la parte superior de la tabla figuran los grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica, ordenados en intervalos crecientes de altitud (1A, 2B, 2C, 2A, 1C, 3A, 3B, 1B, 5C, 5A, 5B-5D y 4) excepto el grupo 6B (ribereño) situado al final de la tabla, y en las columnas se presentan los Índices de presencia que las especies tienen en cada grupo; estos índices se indican con números romanos (excepto en los grupos con menos de 6 inventarios donde figuran con números arábigos). Del mismo modo, se indican en forma numerada las asociaciones vegetales que fueron propuestas *a posteriori*).

De acuerdo con los criterios señalados en el Cuadro 7, bajo la denominación de especies “*características o indicadoras*” se seleccionaron diversas especies con valor diagnóstico (Tabla 5; Figura 15), a saber:

- especies con alto grado de fidelidad (especies *exclusivas*) presentes en un solo grupo con elevado Índice de Presencia (V), e.g. *Sambucus nigra* ssp. *peruviana* (Samb) y *Manihot grahami* (Mani); o especies presentes en varios grupos y por ende con una distribución menos restringida, pero con valores fitosociológicos e Índices de Presencia altos o muy significativos en un grupo dado, es decir con un óptimo de distribución en un grupo específico (a lo sumo en dos grupos relacionados territorial o ecológicamente) (especies *selectivas* y *preferentes*), algunas de ellas se comportan también como dominantes, e.g. *Juglans australis* (Jugl) y *Cinnamomum porphyrium* (Cinn). Dentro del plano de ordenación del CCA, estas especies se situaron en la nube formada por el grupo de inventarios al que caracterizaban, o muy próximas a él. La mayoría de estas especies mostró una significativa asociación con las variables ambientales estudiadas, excepto algunas que fueron más indiferentes, como por ejemplo *Tecoma stans* (Teco) y *Trema micrantha* (Trem), que como ya se mencionó, suelen también aparecer en ambientes mas inestables sujetos probablemente a la influencia de otras variables (edáficas o geomorfológicas) (Tabla 5; Figura 15).

- especies que se comportaron como *dominantes* en uno o en varios grupos de inventarios, con altos o significativos valores fitosociológicos, es decir, especies con amplia distribución y que contribuyeron de forma notable con la fisonomía a la

vegetación. Estas especies manifestaron dos tipos de comportamiento: algunas mostraron una óptima asociación con las variables ambientales estudiadas y otras fueron indiferentes. En muy pocos casos se presentaron especies *dominantes* con una distribución muy restringida, el mejor ejemplo es el de *Podocarpus parlatorei* (Podo) (Tabla 5; Figura 15).

- especies *diferenciales* que se presentaron en un único grupo y solamente con Índices de Presencia II, III y IV (ni I ni V), ya que podían llegar a separar mejor dos grupos de inventarios (Alcaraz Ariza, 2013) (Tabla 5; Figura 15).

- especies *estenoicas*, restringidas a determinados ambientes e indicadoras de condiciones ecológicas puntuales. Estas especies no respondieron significativamente a las variables ambientales estudiadas y reflejarían la influencia de factores edáficos y geomorfológicos particulares, e.g. *Salix humboldtiana* (Sali), *Tessaria dodoneifolia* (Tedo) y *Tessaria integrifolia* (Tein), entre otras, son especies típicas de la vegetación edafohigrófila asociada a los ambientes ribereños o con capas freáticas poco profundas (Tabla 5; Figura 15).

- especies *endémicas*, e.g. *Schinus gracilipes* (Schg) y *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa* (Stey), entre otras; cabe mencionar que del total de especies endémicas registradas (25) 10 de ellas resultaron características.

- especies asociadas a condiciones dinámicas o fluctuantes, e.g. *Acacia aroma* (Acar); o bien relevantes en términos biogeográficos, e.g. *Geoffroea decorticans* (Geof) y *Prosopis alba* (Poso) que pertenecen a la Región Biogeográfica Chaqueña y suelen aparecer en enclaves disyuntos de las áreas subhúmedas de las Yungas; todas ellas con valores fitosociológicos e Índices de Presencia significativos, dominantes o no, y asociadas en distinto grado a las variables ambientales.

Se debe señalar que no todas las especies que se encontraban asociadas en mayor o menor grado a las variables ambientales fueron seleccionadas como “*especies características o indicadoras*”, ello debido a que sus valores fitosociológicos e Índices de Presencia no fueron significativos como para adjudicarles un valor diagnóstico del grupo, independientemente de que se encontraran en muchos grupos o, por el contrario, ceñidas a uno o a unos pocos.

De esta manera, la Tabla comparativa sintética general (Tabla 5) brindó una visión del conjunto de la vegetación estudiada, la cual quedó resumida en 13 grupos de inventarios, cada uno conformado por una combinación de especies “*características o indicatoras*” y por un cortejo de especies sin valor diagnóstico relevante (especies *compañeras*). Particularmente el Grupo 6A no fue incorporado a esta tabla, dado que no presentó una combinación característica de especies que pudiera atribuirse a una comunidad con identidad propia.

.

TABLA 5. Tabla comparativa sintética general. **Asociaciones y Grupos de inventarios:** **1:** *Enterolobio contortosilici-Anadenantheretum cebilis* (1A); **2:** *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (2B); **3:** *Xylosma pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii* (2C); **4:** *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae* (2A); **5:** *Erythrina falcatae-Tipuanetum tipi* (1C); **6:** *Schinum myrtifolium-gracilipedis* (3A); **7:** *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* (3B); **8:** *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii* (1B); **9:** *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis* (5C); **10:** *Myrciantha pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii* (5A); **11:** *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii* (5B-5D); **12:** *Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatoresii* (4); **13:** *Salici humboldtiana - Acacietum aromae* (6B). **Pisos bioclimáticos:** **MI-SI:** Mesotropical Inferior- SubHúmedo inferior; **MI-SS:** Mesotropical Inferior- Subhúmedo superior; **MS-HI:** Mesotropical Superior- Húmedo inferior; **MI-SI y HI:** Mesotropical Inferior-SubHúmedo inferior y Húmedo inferior. **Piso altitudinal de vegetación:** **SM b:** Selva Montana basal; **SM a:** Selva Montana alta; **BM:** Bosque Montano; **SM rib:** Selva Montana ribereña. **Especies características o indicadoras:** **1:** dominante; **2:** selectiva o preferente; **3:** exclusiva; **4:** diferencial; **5:** estenoica.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMa | SMa | SMa | BM | SM rib |

Especies características:

Árboles

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|---|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> ₁ | V | II | . | I | III | 2 | I | V | V | II | V | III | 1 |
| <i>Carica quercifolia</i> ₂ | III | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Celtis iguanaea</i> ₁ | V | V | III | V | V | . | V | V | II | . | II | . | 2 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> ₂ | IV | IV | . | V | II | . | . | I | I | . | II | . | 1 |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> ₄ | IV | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> ₁ | V | IV | V | I | IV | . | I | IV | II | V | V | II | 2 |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> ₁ | V | V | V | III | V | 5 | V | V | V | IV | IV | . | 2 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> ₁ | V | III | IV | V | IV | 5 | IV | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Terminalia triflora</i> ₄ | III | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> ₂ | IV | I | II | . | . | . | . | I | II | . | . | . | . |
| <i>Acacia aroma</i> ₁ | V | V | II | V | V | 1 | I | V | V | . | I | . | 2 |
| <i>Vassobia breviflora</i> ₁ | V | V | II | V | III | 5 | V | V | . | . | III | I | 1 |
| <i>Schinus bumeloides</i> ₂ | V | V | IV | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Allophylus edulis</i> ₁ | II | V | V | V | V | 5 | V | V | III | IV | V | V | 1 |
| <i>Manihot grahami</i> ₃ | . | V | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Xylosma pubescens</i> ₂ | V | V | V | V | IV | 2 | IV | II | . | II | . | . | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |

Especies características:**Árboles**

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|----|----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Scutia buxifolia</i> ₁ | II | . | V | . | III | 2 | V | IV | . | . | . | II | . |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> ₁ | . | II | V | . | III | . | V | V | . | V | V | IV | . |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> ₂ | . | V | I | V | III | 2 | I | III | . | . | . | . | . |
| <i>Geoffroea decorticans</i> ₂ | . | II | I | II | I | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> ₂ | . | II | II | V | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Schinus fasciculatus</i> ₂ | II | . | . | V | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prosopis alba</i> ₂ | . | . | . | I | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Erythrina falcata</i> ₂ | III | I | I | II | IV | . | I | IV | II | I | I | I | . |
| <i>Tipuana tipu</i> ₁ | V | II | I | I | V | . | I | V | IV | I | IV | . | . |
| <i>Schinus gracilipes</i> ₁ | . | I | . | . | III | 5 | V | II | II | I | II | IV | . |
| <i>Schinus myrtifolius</i> ₂ | . | . | . | . | III | 5 | V | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Juglans australis</i> ₁ | . | . | . | . | III | . | V | IV | . | I | II | V | . |
| <i>Zanthoxylum coco</i> ₂ | . | . | . | . | III | . | . | IV | . | . | . | I | . |
| <i>Tecoma stans</i> ₂ | II | . | . | II | IV | . | . | IV | V | . | III | . | 1 |
| <i>Trema micrantha</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | . | III | . | I | . | 1 |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> ₁ | . | . | . | . | I | . | . | II | . | V | IV | III | . |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> ₁ | I | . | . | . | II | . | . | IV | . | V | V | III | . |
| <i>Aralia soratensis</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | III | . | . |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Cedrela saltensis</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . |
| <i>Duranta serratifolia</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | II | . | II | II | . |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | II | I | II | IV | III | . |
| <i>Myrcianthes pungens</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | III | II | . |
| <i>Stillingia tenella</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | II | III | . |
| <i>Cedrela angustifolia</i> ₂ | II | . | . | . | I | . | . | II | I | III | IV | V | . |
| <i>Alnus acuminata</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | V | . |
| <i>Ilex argentina</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | II | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |

Especies características:**Árboles**

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|---|
| <i>Podocarpus parlatorei</i> ₁ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Prunus tucumanensis</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | I | V | . |
| <i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>peruviana</i> ₃ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | V | . |
| <i>Salix humboldtiana</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |
| <i>Tessaria integrifolia</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |

Arbustos y hierbas

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|----|-----|----|---|
| <i>Rivinia humilis</i> ₁ | V | II | II | I | II | . | . | III | V | II | V | . | 1 |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> ₁ | V | . | I | . | . | . | . | I | IV | . | III | . | . |
| <i>Elephantopus mollis</i> ₁ | V | V | III | . | IV | . | . | IV | . | . | V | IV | . |
| <i>Urera baccifera</i> ₁ | V | V | V | . | V | 2 | II | V | II | . | III | I | 2 |
| <i>Myrabilis jalapa</i> ₁ | I | IV | IV | I | . | 3 | II | II | . | . | II | . | . |
| <i>Samolus valerandi</i> ₁ | I | IV | . | . | III | . | . | I | II | . | II | . | 1 |
| <i>Capsicum chacoense</i> ₂ | . | III | IV | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Senna occidentalis</i> ₂ | . | I | III | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Barnadesia odorata</i> ₁ | V | III | III | V | V | 1 | II | V | . | . | . | II | . |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> ₁ | II | IV | III | V | III | 2 | III | II | IV | II | III | I | . |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> ₂ | I | IV | I | V | IV | 1 | I | I | . | . | I | . | . |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> ₂ | . | II | II | II | IV | . | II | V | I | II | . | . | 1 |
| <i>Baccharis coridifolia</i> ₂ | . | I | . | . | III | 1 | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> ₂ | I | II | III | IV | IV | . | III | II | II | I | I | . | . |
| <i>Solanum palinacanthum</i> ₂ | . | . | . | I | III | 1 | I | . | . | . | . | . | . |
| <i>Turnera sidoides</i> ₄ | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Jungia polita</i> ₁ | . | I | . | III | V | 4 | V | IV | III | . | . | . | . |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> ₁ | III | III | III | III | III | 2 | V | III | II | I | II | . | . |
| <i>Jungia pauciflora</i> ₁ | II | III | II | IV | III | 3 | V | V | IV | II | I | II | 1 |
| <i>Thalictrum venturii</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | I | II | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |

Especies características:**Arbustos y hierbas**

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|----|----|---|---|-----|-----|-----|-----|----|---|
| <i>Oplismenus hirtellus</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | V | . | . | . | . |
| <i>Petiveria alliacea</i> ₁ | IV | II | III | . | II | . | . | III | V | III | V | . | . |
| <i>Pharus lappulaceus</i> ₁ | II | . | . | . | . | . | . | . | V | II | V | . | . |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> ₂ | III | . | . | . | I | . | . | III | V | II | V | . | . |
| <i>Verbesina suncho</i> ₂ | II | . | . | . | I | . | . | . | V | IV | III | . | . |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> ₂ | . | . | . | II | IV | . | . | II | V | III | IV | . | . |
| <i>Justicia mandonii</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | V | V | I | . |
| <i>Acalypha communis</i> ₂ | II | . | . | . | . | . | . | II | IV | II | V | II | . |
| <i>Acalypha plicata</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | II | V | V | V | II | . |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Baccharis latifolia</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | V | IV | . |
| <i>Onoseris alata</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Petunia occidentalis</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . |
| <i>Phenax laevigatus</i> ₂ | II | . | . | . | . | . | . | . | III | II | IV | IV | . |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | II | III | . | V | II | . |
| <i>Piper hieronymi</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Solanum betaceum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | II | II | . |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | V | . |
| <i>Berberis jobii</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Calceolaria teucroides</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Campovassouria cruciata</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | IV | . |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> ₂ | . | . | . | . | I | . | . | IV | II | II | III | IV | . |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | IV | . |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV | . |
| <i>Solanum aligerum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV | . |
| <i>Solanum confusum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | II | IV | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |

Especies características:**Arbustos y hierbas**

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|----|----|---|---|-----|-----|-----|-----|----|---|
| <i>Oplismenus hirtellus</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | V | . | . | . | . |
| <i>Petiveria alliacea</i> ₁ | IV | II | III | . | II | . | . | III | V | III | V | . | . |
| <i>Pharus lappulaceus</i> ₁ | II | . | . | . | . | . | . | . | V | II | V | . | . |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> ₂ | III | . | . | . | I | . | . | III | V | II | V | . | . |
| <i>Verbesina suncho</i> ₂ | II | . | . | . | I | . | . | . | V | IV | III | . | . |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> ₂ | . | . | . | II | IV | . | . | II | V | III | IV | . | . |
| <i>Justicia mandonii</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | V | V | I | . |
| <i>Acalypha communis</i> ₂ | II | . | . | . | . | . | . | II | IV | II | V | II | . |
| <i>Acalypha plicata</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | II | V | V | V | II | . |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Baccharis latifolia</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | V | IV | . |
| <i>Onoseris alata</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Petunia occidentalis</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . |
| <i>Phenax laevigatus</i> ₂ | II | . | . | . | . | . | . | . | III | II | IV | IV | . |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> ₂ | I | . | . | . | . | . | . | II | III | . | V | II | . |
| <i>Piper hieronymi</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | III | I | . |
| <i>Solanum betaceum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | II | II | . |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | V | . |
| <i>Berberis jobii</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Calceolaria teucroides</i> ₄ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . |
| <i>Campovassouria cruciata</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | IV | . |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> ₂ | . | . | . | . | I | . | . | IV | II | II | III | IV | . |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | IV | . |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | IV | . |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV | . |
| <i>Solanum aligerum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | IV | . |
| <i>Solanum confusum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | II | IV | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |

Especies características:**Arbustos y hierbas**

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|---|---|----|----|---|----|---|---|
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> ₂ | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | I | V | . |
| <i>Tibouchina paratropica</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | IV | V | . |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | I | . | 2 |
| <i>Asclepias curassavica</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |
| <i>Baccharis salicifolius</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | . | . | 2 |
| <i>Paspalum distichum</i> ₂ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |
| <i>Polygonum punctatum</i> ₅ | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . | I | . | 2 |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> ₅ | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |

Especies compañeras:

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|-----|----|-----|---|----|-----|-----|----|-----|-----|---|
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | . | . | II | . | . | IV | II | . | II | I | . |
| <i>Acacia caven</i> | III | IV | . | II | IV | . | . | IV | . | . | . | . | 1 |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | III | . | II | . | . |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | II | II | II | . | . |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | I | . | . | II | I | . | I | II | . |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | I | . | . | . | . | . | . | III | V | I | IV | II | . |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Aldama mollis</i> | . | . | . | . | I | . | . | I | II | . | I | II | . |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | . | II | II | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Anredera cordifolia</i> | II | I | II | I | III | . | . | III | IV | . | III | II | 1 |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | I | II | . | . | . | I | III | II | . | II | III | . |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | II | II | III | IV | III | . | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | . | . | I | II | . | . | . | II | . |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | II | II | IV | II | 2 | II | II | II | I | II | II | . |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | . | . | . | I | . | . | II | . | . | II | . | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |
| Especies compañeras: | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . | . | II | . |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | II | I | III | IV | 1 | I | II | . | . | . | . | . |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | II | I | . | II | II | . |
| <i>Bidens subalternans</i> | II | I | I | III | III | 2 | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Boehmeria caudata</i> | II | . | . | . | I | . | . | IV | II | I | V | IV | . |
| <i>Bomarea edulis</i> | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . | II | I | . |
| <i>Borreria spinosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . |
| <i>Bromelia serra</i> | II | . | . | . | I | . | . | II | . | V | . | . | . |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | II | II | IV | III | . | I | I | . | . | . | . | 1 |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | II | II | III | III | 2 | I | III | I | . | I | II | . |
| <i>Budleja diffusa</i> | . | . | . | III | II | . | . | II | III | . | . | . | . |
| <i>Budleja iresinoides</i> | . | II | I | . | II | . | . | II | II | . | . | . | . |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | II | II | . | I | . | I | II | . | . | II | II | . |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Calceolaria elatior</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | II | . | . |
| <i>Carica glandulosa</i> | I | I | II | . | II | . | . | III | I | . | I | . | 1 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | . | I | IV | . | III | . | II | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | I | . | . | . | . | . | . | . | . | I | I | II | . |
| <i>Cestrum parqui</i> | IV | III | III | V | III | . | . | IV | . | . | IV | I | . |
| <i>Chamissoa altissima</i> | II | V | II | I | III | 1 | III | IV | III | II | II | . | . |
| <i>Chamissoa maximiliani</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Chaptalia nutans</i> | II | . | . | . | . | . | . | II | III | . | III | II | . |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | I | I | I | . | . |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | . | I | . | . | II | III | . | III | . | . |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | I | . | . |
| <i>Citrus</i> sp. | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | I | . | . |
| <i>Clematis haenkeana</i> | II | III | I | III | III | 2 | II | I | III | . | . | . | 1 |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |
| Especies compañeras: | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | III | . | . | I | . | . | III | . | II | . | IV | . |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | I | . | . | . | . | . | . | I | II | . | II | I | . |
| <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . |
| <i>Collaea argentina</i> | . | . | . | I | . | . | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Condalia buxifolia</i> | . | V | IV | III | IV | 5 | V | III | . | . | . | . | . |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | . | . | . | I | . | . | II | II | . | III | III | . |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | III | II | . | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Cordia saccelia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | . | . | I | . | . | III | II | II | I | I | . |
| <i>Cortaderia selloana</i> | . | . | . | . | I | . | . | IV | . | . | . | . | . |
| <i>Coutarea hexandra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | I | . | I | . | . |
| <i>Croton saltensis*</i> | . | II | . | . | II | 2 | I | IV | II | . | II | I | . |
| <i>Cuphea racemosa</i> | I | I | II | III | III | . | . | II | III | . | IV | . | 1 |
| <i>Desmodium affine</i> | I | . | . | I | . | . | . | . | III | . | III | II | . |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | II | II | . | III | . | . | I | II | . | IV | I | . |
| <i>Deyeuxia polygama*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | II | . | II | . |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | I | . | I | . | . | . | . | II | III | . | III | II | 2 |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | I | I | I | . | 1 | I | II | IV | . | II | I | . |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | II | . | . | . | III | . | I | III | III | III | III | II | . |
| <i>Duchesnea indica</i> | II | . | . | . | . | . | . | II | III | . | III | V | 1 |
| <i>Eleusine indica</i> | . | I | I | III | I | 3 | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | . | II | . | . | II | . | . | . | II | . |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | . | II | I | I | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Festuca hieronymi</i> | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . | . | II | . |
| <i>Festuca superba*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | II | III | II | . | I | 2 | II | III | III | I | I | . | . |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | III | II | II | II | III | . | II | I | I | . | III | II | 1 |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | II | I | II | III | . |
| <i>Galium lilloi*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | I | . | II | I | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |
| Especies compañeras: | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Galium richardianum</i> | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | . | III | II | II | I | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Glandularia tweediana</i> | . | II | II | III | II | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | . | . | I | . | II | II | . | . | I | . | . |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | I | I | II | . | . | . | . | II | III | I | II | . | . |
| <i>Heimia montana*</i> | . | . | II | . | . | . | . | IV | II | . | III | II | . |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | . | . | I | . | II | . | III | II | III | I | II | . | . |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 1 |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | III | . | . | III | 2 | II | I | I | . | . | . | . |
| <i>Iresine diffusa</i> | . | . | . | III | II | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia goudotii</i> | IV | III | II | I | III | 2 | III | IV | III | V | V | I | 1 |
| <i>Justicia kuntzei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | V | IV | IV | I | . |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | II | I | . | III | II | . |
| <i>Lantana canescens *</i> | . | III | II | . | II | . | . | III | V | II | I | II | . |
| <i>Lantana trifolia*</i> | II | . | . | . | . | . | . | II | IV | . | . | . | . |
| <i>Leonurus japonicus</i> | I | II | I | V | III | . | I | II | . | . | . | . | . |
| <i>Leptochloa virgata</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . |
| <i>Lippia suffruticosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | . |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | II | II | . | . |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | II | . | III | II | 3 | III | II | . | . | I | . | . |
| <i>Manetia jorgensenii*</i> | . | . | . | . | . | . | . | II | III | . | II | II | . |
| <i>Mikania micrantha</i> | III | I | II | V | . | . | III | III | . | . | II | II | . |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | II | I | IV | II | 1 | I | I | II | II | I | I | 1 |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | III | I | . | III | . | II | I | III | . | I | . | . |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | II | . | . | V | . | . | . | II | . | I | II | . | . |
| <i>Morus alba</i> | II | . | . | . | I | . | I | I | . | . | . | . | . |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | III | I | . | . | . | . | I | . | I | II | IV | . |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | I | III | II | . |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | II | . | . | . | I | . | . | III | . | IV | I | III | . |

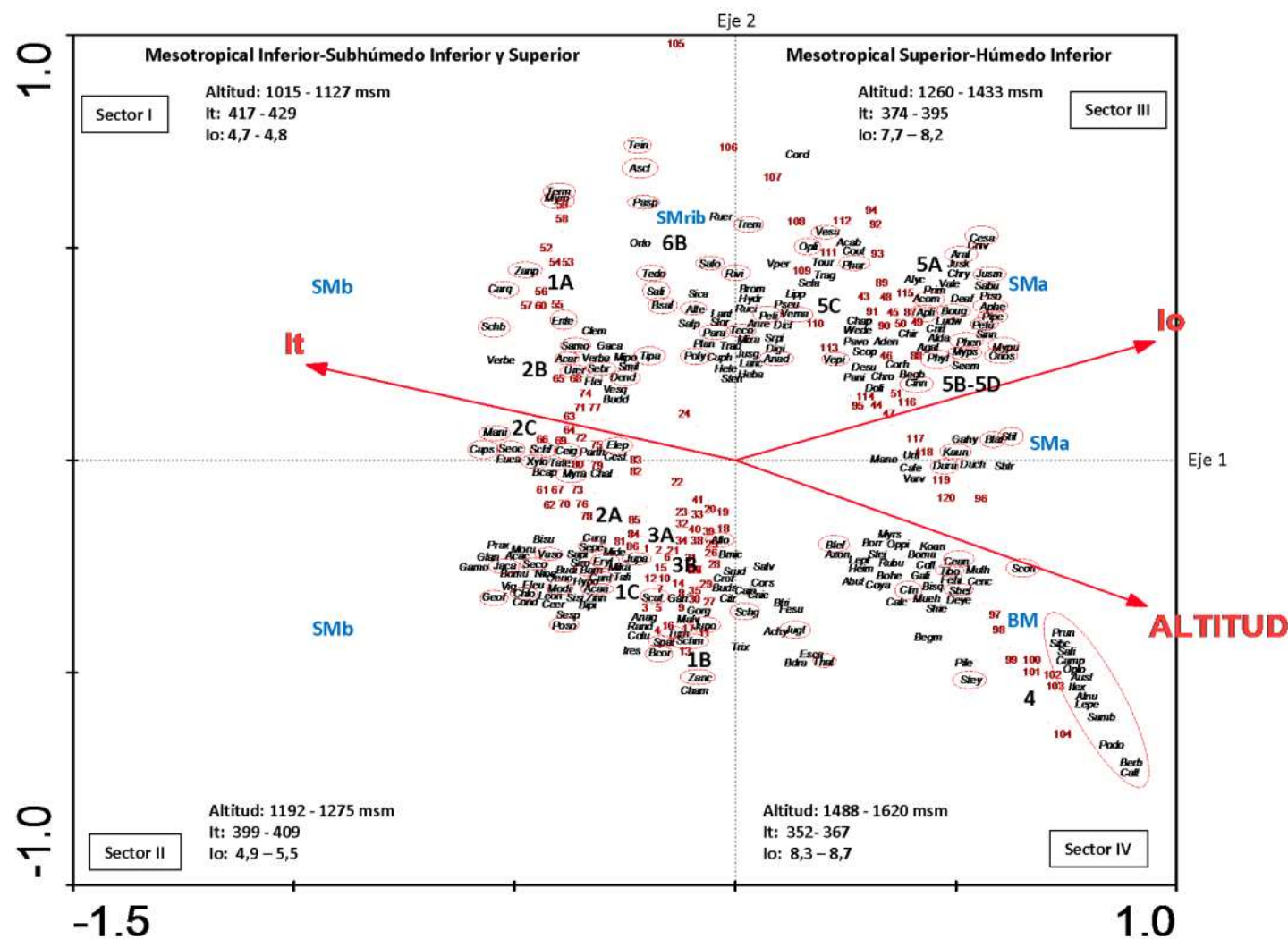
Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |
| Especies compañeras: | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nicandra physalodes</i> | I | . | . | III | II | 1 | I | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Oenothera rosea*</i> | . | II | III | . | I | . | I | II | . | . | I | . | . |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | . | I | . | I | . | . | . | . | I | II | II | . |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | II | . | . | I | . | . | . | . | . | . | I | . | . |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | I | . | . | . | I | II | . | II | III | . | . |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | II | IV | III | V | II | 2 | II | I | II | . | I | II | 1 |
| <i>Pavonia sepium</i> | IV | . | I | . | I | . | . | . | III | . | II | III | . |
| <i>Pilea jujuyensis*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | III | . |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | I | I | I | . | . |
| <i>Plantago australis</i> | . | II | I | . | II | . | . | I | II | I | II | . | . |
| <i>Praxelis clematidea</i> | II | V | II | III | III | 3 | III | I | I | . | . | . | 1 |
| <i>Primula malacoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | III | . | III | . | . |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | I | I | . | . | . | . | I | III | I | III | . | . |
| <i>Randia micrantha</i> | I | . | . | . | I | . | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Rubus imperialis</i> | II | III | III | III | I | 4 | III | II | III | IV | III | V | . |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | I | II | . | . | . | . | . | I | I | III | . | . |
| <i>Ruellia erythropus</i> | III | . | . | . | I | . | . | . | III | . | I | . | . |
| <i>Salix humboldtiana</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | . | . | 2 |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | . | III | II | . | II | . | . | . | III | I | II | . | . |
| <i>Salvia personata</i> | II | I | I | . | III | . | . | III | V | . | IV | . | . |
| <i>Sapium haematospermum</i> | V | I | I | . | IV | . | I | III | . | . | II | . | . |
| <i>Scoparia ericacea*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | III | . | I | . | . |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | I | I | . | . |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | I | II | I | I | I | III | . |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | III | III | . | IV | 1 | I | III | III | II | II | III | . |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | III | I | I | III | . | II | III | . | . | . | . | . |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | II | . | I | . | . |
| <i>Sibthorpia repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Sida cabreriana</i> | III | I | I | . | . | . | . | II | III | I | II | . | . |

Continuación Tabla 5.

| ASOCIACIONES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Grupos de inventarios | 1A | 2B | 2C | 2A | 1C | 3A | 3B | 1B | 5C | 5A | 5B-5D | 4 | 6B |
| Número de inventarios | 8 | 10 | 10 | 6 | 12 | 5 | 11 | 15 | 7 | 8 | 12 | 8 | 2 |
| Número de especies | 93 | 99 | 92 | 79 | 138 | 46 | 74 | 183 | 127 | 77 | 165 | 111 | 45 |
| Número de especies características | 16 | 11 | 7 | 11 | 12 | 4 | 8 | 7 | 10 | 4 | 22 | 18 | 11 |
| Altitud (msm) | 1032 1037 | 1085 1102 | 1105 1127 | 1192 1200 | 1115 1258 | 1235 1243 | 1239 1253 | 1233 1275 | 1260 1310 | 1319 1360 | 1320 1433 | 1488 1620 | 1015 1030 |
| Piso bioclimático | MI-SI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MI-SS y HI | MI-SS | MI-SS | MI-SS | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MS-HI | MI-SI y HI |
| Piso altitudinal de vegetación | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMb | SMA | SMA | SMA | BM | SM rib |
| Especies compañeras: | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | III | . | III | III | . | I | I | I | . | . | . | 1 |
| <i>Sinningia warmingii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | . |
| <i>Smilax campestris</i> | II | IV | I | III | III | 1 | II | III | I | V | . | . | 1 |
| <i>Solanum abutiloides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | II | . | . |
| <i>Solanum lorentzii</i> | V | II | II | IV | I | . | . | II | IV | II | III | II | . |
| <i>Solanum riparium</i> | II | . | . | . | I | . | . | III | . | II | III | . | . |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | I | . | I | II | . | I | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum tenuispinum*</i> | . | I | II | II | . | . | . | II | II | . | II | I | . |
| <i>Stevia jujuyensis*</i> | . | . | . | . | . | . | . | I | . | . | I | . | . |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | . | . | . | III | 1 | I | I | II | . | . | . | 1 |
| <i>Tagetes terniflora</i> | IV | IV | III | . | III | 2 | II | V | II | . | I | . | 1 |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | . | . | I | . | . | . | II | . | I | . | . |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | II | III | . | . | I | . | . | I | II | . | I | III | 1 |
| <i>Tragia volubilis</i> | II | . | . | . | . | . | . | . | III | . | III | I | . |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | II | . | . | . | I | . | . | . | II | . |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | . | . | . | II | . | . | III | IV | I | III | IV | . |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | II | . | I | . | . |
| <i>Verbascum virgatum</i> | . | . | . | . | II | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Verbena litoralis</i> | II | III | III | II | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | V | IV | II | V | V | 4 | IV | V | IV | II | IV | II | . |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | I | . | . | . | I | . | II | I | . |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | . | I | . | . | I | II | I | . | . | 1 |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | II | II | . | III | . | . | II | . | . | . | . | . |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | II | . | . | . | . | II | III | I | IV | . | . |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | II | . | II | III | 3 | V | I | I | . | . | . | 1 |

Figura 15- Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) de las especies-variables ambientales: Especies “características o indicadoras” (en línea roja) de los grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (AC: 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 4, 5A, 5B-5D, 5C y 6B). **SMb:** Selva Montana basal; **SMA:** Selva Montana alta; **SMrib:** Selva montana ribereña; **BM:** Bosque Montano.



3.4. Delimitación de las comunidades vegetales

El análisis de los resultados florístico-fitosociológicos obtenidos a partir de la matriz fitosociológica ordenada (Anexo 3: Tabla 4) permitió comparar la abundancia-dominancia y la frecuencia de las especies en cada uno de los inventarios relevados. A su vez, el Análisis de Clasificación Jerárquica (AC) (Figura 13) permitió delimitar grupos de inventarios homogéneos y compararlos en función de sus Índices de presencia (Tabla 5). Finalmente, el tratamiento estadístico de los datos de especies y variables ambientales mediante el Análisis Canónico de Correspondencia (CCA), brindó un valioso apoyo en la selección de las especies “*características o indicadoras*” de cada grupo, obteniéndose para cada uno de ellos la combinación de taxones que mejor expresó sus relaciones con el ambiente y reflejó el gradiente establecido en el área de estudio (Figura 15).

A partir del análisis y de la comparación de todos estos resultados se establecieron y delimitaron formalmente las comunidades vegetales que se desarrollan en el área de estudio, las cuales se corresponden con los grupos obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (AC). Estas comunidades relejan adecuadamente la diversidad existente y las relaciones florísticas y fitosociológicas entre ellas.

Como resultado de ello, se reconocieron trece (13) comunidades que se describen por primera vez para la Provincia de Jujuy (Tabla 5; Figura 16); dichas comunidades se tipificaron desde el punto de vista fitosociológico como asociaciones nuevas con carácter provisional (excepto la Asociación 12 que ya ha sido descripta para Bolivia): ocho (8) pertenecen a los bosques que se desarrollan en el piso bioclimático Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y Superior (Asociaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8), cuatro (4) corresponden a los bosques que ocupan el piso bioclimático Mesotropical superior-Húmedo inferior (Asociaciones 9, 10, 11 y 12) y una (1) pertenece a los bosques ribereños subhúmedo-húmedos del piso Mesotropical inferior (Asociación 13). Cada una de estas asociaciones está respaldada por la tabla correspondiente, numerada correlativamente (Tablas 1A, 1B, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C, 4A, 4B, 4C-5D, 5A y 6A). Únicamente el Grupo 6A (Tabla 6B) no pudo atribuirse a ninguna comunidad; este grupo reúne 6 inventarios ubicados a distintas altitudes sobre barrancas y quebradas húmedas y sombrías con fuerte pendiente, donde incluso brotan pequeñas vertientes de agua. El grupo muestra un estrato herbáceo y arbustivo con algunas especies que poseen

altos Índices de presencia, están bastante restringidas al grupo y contribuyen significativamente con la fisonomía de la vegetación otorgándole el aspecto de “pajonal” (como *Agalinis genistifolia* (Agal), *Collaea argentina* (Coya), *Cortaderia selloana* (Cors), *Cortaderia hieronymi* (Corh), *Festuca hieronymi* (Fehi), *Begonia boliviensis* var. *boliviensis* (Begb) y *Seemannia gymnostoma* (Seem) (Tabla 6B), sin embargo presenta un estrato arbóreo rico en especies, pero muy disperso y ralo, que también participa de la fisonomía. Estas particularidades dificultaron la comprensión e interpretación del grupo y por este motivo se tomó la decisión de no atribuirlo a una comunidad determinada, hasta tanto no se realicen muestreos más ajustados que amplíen el conocimiento sobre la ecología y fitosociología de las especies que lo conforman, y que por lo tanto permitan definir si se trata de un tipo de vegetación con identidad y rango fitosociológico propios; no obstante se presenta la tabla de inventarios correspondiente a este grupo (Tabla 6B).

3.5. Nomenclatura de las comunidades

La información disponible sobre la fitosociología de los bosques subtropicales de montaña de la Provincia de Jujuy es aún muy escasa y actualmente solo existen dos estudios anteriores (Martín, 2014; Haagen Entrocassi, 2014); igual situación se presenta en lo que respecta a la determinación de la nomenclatura y posición sintaxonómica de las comunidades que integran estos bosques, los estudios más próximos en términos geográficos pertenecen a los trabajos realizados en Bolivia por Navarro y Maldonado (2002). En este sentido, y dada la complejidad de esta formación vegetal por la diversidad de especies, comunidades y estratos que incluye, resulta difícil establecer de manera definitiva la nomenclatura de las comunidades establecidas en el presente estudio.

Por este motivo, y con el fin de contribuir a futuros estudios que amplíen la información florístico-fitosociológica y permitan a su vez establecer un esquema sintaxonómico de estos bosques, se proponen en forma provisional las siguientes asociaciones:

3.5.1. Listado de asociaciones propuestas para el área de estudio

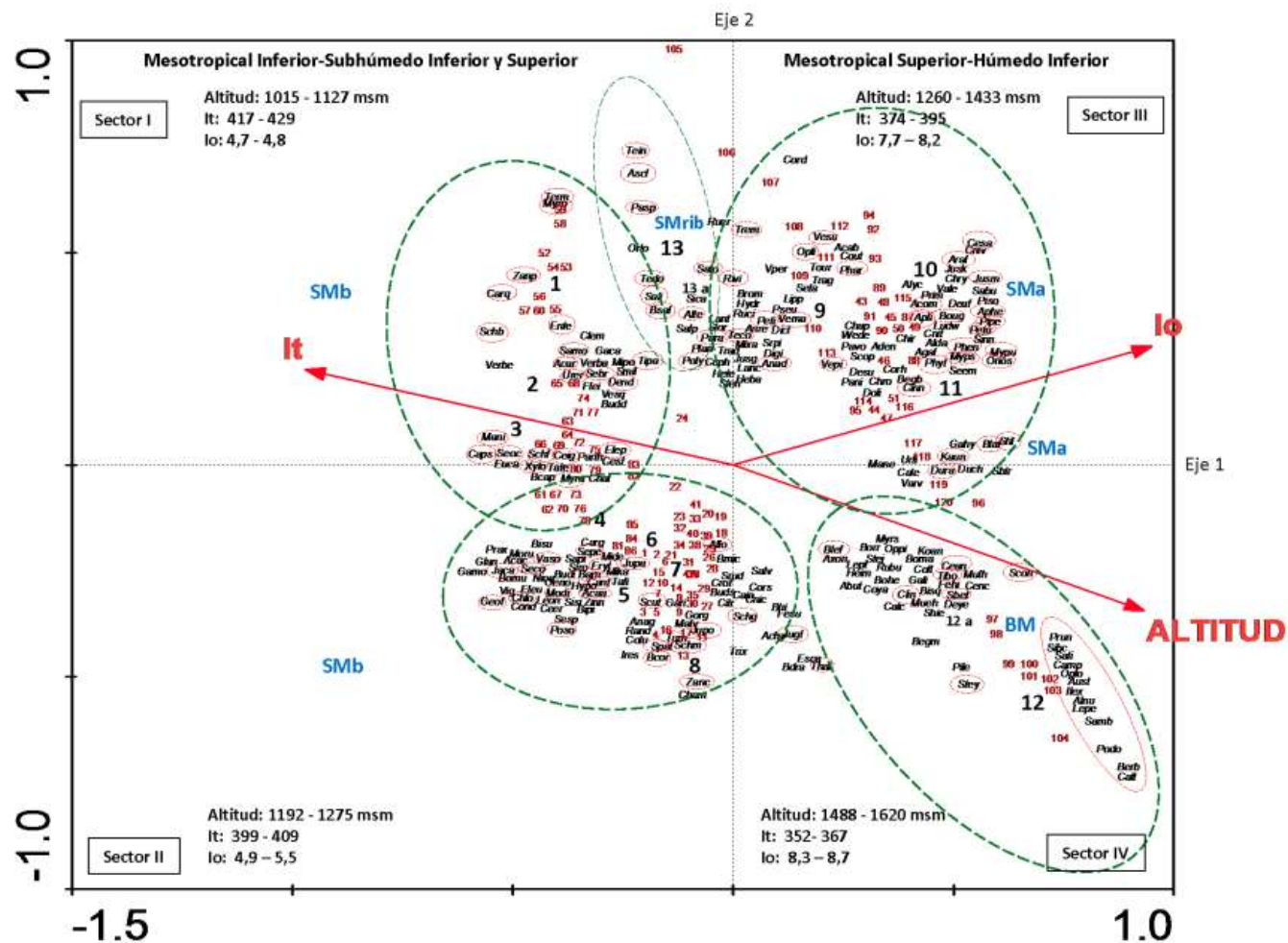
- *Enterolobio contortotilisilici-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 1; Grupo 1A; Tabla 1A).
- *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (Asociación 2; Grupo 2B; Tabla 1B).
- *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 3; Grupo 2C; Tabla 2A).
- *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae* (Asociación 4; Grupo 2A; Tabla 2B).
- *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5; Grupo 1C; Tabla 2C).
- *Schinetum myrtifolio-gracilipedis* (Asociación 6; Grupo 3A; Tabla 3A).
- *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 7; Grupo 3B; Tabla 3B).
- *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 8; Grupo 1B; Tabla 3C).
- *Tecomo stantis-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9; Grupo 5C; Tabla 4A).
- *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 10; Grupo 5A; Tabla 4B).
- *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 11; Grupo 5B-5D; Tabla 4C-4D).
- *Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatorei* (Asociación 12; Grupo 4; Tabla 5A).
- *Salici humboldtiana-Acacietum aromae* (Asociación 13; Grupo 6B; Tabla 6A).

La asignación de los nombres de cada una de las asociaciones establecidas en el presente estudio se realizó en función de las especies que se consideraron típicas de la comunidad vegetal. En este sentido, el primer nombre correspondió al de una especie ubicada en la “nube” del grupo que representa a la comunidad (Figura 16) y que posee altos o significativos valores fitosociológicos e Índices de presencia en ella, es decir lo

más fiel posible o con una preferencia marcada por dicha comunidad (Tabla 5). La mayoría de estas especies mostró una clara asociación con las variables ambientales estudiadas, y solo dos de ellas mostraron una relación menos significativa debido probablemente a que su abundancia y distribución estuvo favorecida por otros factores ambientales; este es el caso de *Tecoma stans*, especie que en el área de estudio es característica de los bosques que se encuentran sobre barrancas elevadas, laderas con pendiente suave a moderada y en terrazas fluviales (Asociaciones 9 y 13), y de *Salix humboldtiana*, especie edafohigrófila característica de la comunidad ribereña (Asociación 13). Finalmente, el segundo nombre correspondió al de una especie dominante que confiere la fisonomía a la comunidad.

La relación entre la composición y distribución de las asociaciones vegetales y las variables ambientales queda finalmente representada en el plano de ordenación de la Figura 16: a lo largo de los dos primeros ejes del “triplot” se distinguen principalmente cinco conglomerados: el primero lo forman las asociaciones que representan a los bosques del piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y Superior, ubicados en el estrato más bajo, cálido y menos húmedo de la *Selva Montana* (“selva basal”) (Asociaciones 1, 2 y 3); el segundo grupo está conformado por las asociaciones que representan a los bosques del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior, situados también en la “selva basal” pero a mayor elevación, son menos cálidos y más húmedos que los anteriores (Asociaciones 4, 5, 6, 7 y 8). El tercer grupo lo forman las asociaciones que se desarrollan en el piso Mesotropical superior-Húmedo inferior, son los bosques de las áreas altas, templadas y húmedas de la *Selva Montana* (“selva alta”) (Asociaciones 9, 10 y 11); el cuarto grupo está formado por la asociación que representa al *Bosque Montano* y que se encuentra en el extremo superior del gradiente altitudinal, dentro del mismo piso bioclimático pero bajo las condiciones más templadas y húmedas de toda el área de estudio (Asociación 12). Finalmente el último grupo lo conforma la asociación que representa a los bosques ribereños subhúmedos y húmedos de la *Selva Montana* (“selva basal”) dentro el piso Mesotropical inferior (Asociación 13). El listado de las especies “características o indicadoras” de las asociaciones propuestas se presenta en el Cuadro 11.

Figura 16. Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) de las especies-variables ambientales: **Composición y distribución de la vegetación en relación al gradiente ambiental.** Se indican los cinco conglomerados que agrupan a las asociaciones de los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla”. **Asociaciones:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. **SMb:** Selva Montana basal; **SMA:** Selva Montana alta; **SMrib:** Selva montana ribereña; **BM:** Bosque Montano.



3.6. Tablas de asociaciones propuestas para el área de estudio

Tabla 1A. *Enterolobio contortosilici*-*Anadenantheretum cebilis* (Asociación1; Grupo 1A).

* especies endémicas.

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1032 | 1032 | 1034 | 1035 | 1035 | 1035 | 1036 | 1037 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | V |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Tipuana tipu</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Enterolobium contortosiliquum</i> | 2 | 2 | . | 2 | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Terminalia triflora</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Acacia aroma</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | V |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Xylosma pubescens</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Schinus bumeloides</i> * | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | V |
| <i>Sapium haematospermum</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | V |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | 1 | . | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | IV |
| <i>Acacia caven</i> | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 2 | . | III |
| <i>Carica quercifolia</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | III |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Morus alba</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Scutia buxifolia</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum riparium</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Tecoma stans</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | I |
| <i>Randia micrantha</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Trema micrantha</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Urera baccifera</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Barnadesia odorata</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Cestrum parqui</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Pavonia sepium</i> | . | + | . | + | + | + | + | . | IV |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Lantana trifolia *</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Phenax laevigatus</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Smilax campestris</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Acalypha plicata</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Elephantopus mollis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | V |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | 1 | . | + | . | . | + | + | IV |
| <i>Petiveria alliacea</i> | + | + | + | . | . | . | + | + | IV |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | + | + | . | . | . | + | + | IV |
| <i>Sida cabreriana</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | III |
| <i>Mikania micrantha</i> | + | + | . | . | . | + | . | + | III |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | + | . | + | + | . | . | . | III |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | + | . | + | . | . | + | + | III |
| <i>Bromelia serra</i> | 3 | 2 | . | 2 | . | . | . | . | II |
| <i>Acalypha communis</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | . | + | . | . | + | + | II |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | + | . | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | + | . | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | . | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Anredera cordifolia</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Chaptalia nutans</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | II |
| <i>Duchesnea indica</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Jungia pauciflora</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Tragia volubilis</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Verbena litoralis</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Salvia personata</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | II |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Leonurus japonicus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Desmodium affine</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | I |
| <i>Samolus valerandi</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | I |

Tabla 1B. *Schino bumeloidis*-*Allophyletum edulis* (Asociación 2; Grupo 2B).

*: especies *endémicas*; **: especies relevantes biogeográficamente.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1085 | 1086 | 1087 | 1090 | 1090 | 1091 | 1093 | 1095 | 1099 | 1102 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo dominante:

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Allophylus edulis</i> | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | V |
| <i>Acacia aroma</i> | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Xylosma pubescens</i> | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Schinus bumeloides</i> * | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | V |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | . | V |
| <i>Manihot grahami</i> | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Acacia caven</i> | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | 2 | IV |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | 1 | 2 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Senna spectabilis</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Geoffroea decorticans</i> ** | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Emergentes:

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | IV |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 1 | . | . | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Urera baccifera</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | V |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Smilax campestris</i> | + | . | . | + | + | + | . | + | + | + | IV |
| <i>Barnadesia odorata</i> | 1 | . | 2 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | 1 | 2 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Capsicum chacoense</i> | + | . | . | + | + | . | + | . | + | + | III |
| <i>Lantana canescens</i> * | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Clematis haenkeana</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | III |
| <i>Mimosa debilis</i> | + | . | . | + | + | . | . | + | . | + | III |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | + | + | + | . | . | . | + | . | + | III |
| <i>Rubus imperialis</i> | + | . | . | + | + | . | + | . | + | . | III |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | + | . | . | + | . | + | . | + | + | III |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Croton saltensis *</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Buddleja iresinoides</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Solanum lorentzii</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | 1 | . | + | + | . | . | . | + | . | . | II |
| <i>Carica glandulosa</i> | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Senna occidentalis</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | I |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Jungia polita</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Elephantopus mollis</i> | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | V |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | . | 2 | 2 | 3 | IV |
| <i>Praxelis clematidea</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Samolus valerandi</i> | 2 | 3 | 3 | . | 3 | . | 3 | 1 | 2 | 2 | IV |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | + | + | + | . | + | + | . | + | . | + | IV |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | + | + | + | . | + | . | . | + | + | + | IV |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | IV |
| <i>Justicia goudotii</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Verbena litoralis</i> | + | + | . | . | + | . | + | . | + | + | III |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | III |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Salpichroa organifolia</i> | + | + | . | . | . | . | . | + | + | 1 | III |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | + | . | . | + | . | + | . | . | + | + | III |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | II |
| <i>Rivinia humilis</i> | + | . | + | . | + | . | . | + | . | . | II |
| <i>Bidens pilosa</i> | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | II |
| <i>Bromus catharticus</i> | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | II |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | . | + | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | II |
| <i>Oenothera rosea</i> * | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | II |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | II |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | II |
| <i>Leonurus japonicus</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Petiveria alliacea</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | II |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | II |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | II |
| <i>Solanum tenuispinum</i> * | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | I |
| <i>Digitaria insularis</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | I |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Sida cabreriana</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Mikania micrantha</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Salvia personata</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | I |

Tabla 2A. *Xylosmo pubescentis*-*Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 3; Grupo 2C).

*: especies *endémicas*; **: especies relevantes biogeográficamente.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1105 | 1107 | 1108 | 1109 | 1112 | 1115 | 1116 | 1118 | 1121 | 1127 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | V |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | I |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Scutia buxifolia</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Xylosma pubescens</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | . | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Schinus bumeloides</i> * | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Celtis iguanaea</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Vassobia breviflora</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Acacia aroma</i> | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | II |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Geoffroea decorticans**</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Urera baccifera</i> | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | V |
| <i>Capsicum chacoense</i> | + | + | + | . | + | + | + | . | + | . | IV |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Senna occidentalis</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | III |
| <i>Barnadesia odorata</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | + | + | . | + | III |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Heimia montana</i> * | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Lantana canescens</i> * | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Weddellia saltensis</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | II |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Buddleja iresinoides</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Pavonia sepium</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | I |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Smilax campestris</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | I |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Myrabilis jalapa</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Elephantopus mollis</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | + | + | + | + | . | + | + | . | . | . | III |
| <i>Petiveria alliacea</i> | + | 1 | . | 1 | . | . | . | + | . | + | III |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | . | . | + | . | + | . | + | + | III |
| <i>Oenothera rosea *</i> | . | + | . | + | . | . | + | . | + | + | III |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | . | + | . | + | . | + | + | . | . | III |
| <i>Verbena litoralis</i> | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | III |
| <i>Justicia goudotii</i> | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum tenuispinum *</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | + | . | . | . | + | + | . | + | . | II |
| <i>Bromus catharticus</i> | + | . | + | + | . | . | . | . | . | + | II |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | + | + | + | . | . | . | . | . | + | II |
| <i>Mikania micrantha</i> | + | + | . | . | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | II |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Cuphea racemosa</i> | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Jungia pauciflora</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Rivinia humilis</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | |
| <i>Salvia personata</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Eleusine indica</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Plantago australis</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Digitaria insularis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Leonurus japonicus</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |

Tabla 2B. *Jacarando mimosifoliae*-*Vassobietum breviflorae* (Asociación 4; Grupo 2A).

*: especies *endémicas*; **: especies relevantes biogeográficamente.

| | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1192 | 1195 | 1195 | 1199 | 1198 | 1200 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo dominante:

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Vassobia breviflora</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Acacia aroma</i> | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | V |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Xylosma pubescens</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | V |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Acacia caven</i> | . | 2 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Geoffroea decorticans</i> ** | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Schinus bumeloides</i> * | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Tecoma stans</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Prosopis alba</i> ** | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | . | . | 1 | . | . | I |

Emergentes:

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | V |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | . | . | . | . | 1 | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Barnadesia odorata</i> | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | V |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Cestrum parqui</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | V |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Baccharis microdonta</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Buddleja diffusa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | III |
| <i>Iresine diffusa</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Jungia polita</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | 1 | 1 | . | 1 | . | . | III |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Trixis grisebachii</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Smilax campestris</i> | + | . | . | . | + | + | III |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | + | . | . | + | + | III |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Collaea argentina</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Senna occidentalis</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Solanum palinacanthum</i> * | . | 1 | . | . | . | . | I |
| <i>Capsicum chacoense</i> | . | . | . | . | + | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Leonurus japonicus</i> | + | + | + | + | + | + | V |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Mikania micrantha</i> | + | + | . | + | + | + | V |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Bromus catharticus</i> | + | + | . | + | . | + | IV |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | + | + | + | . | IV |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | + | + | + | III |
| <i>Bidens subalternans</i> | + | . | + | + | . | . | III |
| <i>Conyza tunariensis</i> | + | . | . | + | . | + | III |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | . | + | + | . | . | III |
| <i>Eleusine indica</i> | . | + | + | . | + | . | III |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | . | + | + | . | + | . | III |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | + | . | + | . | + | III |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | + | + | . | + | . | III |
| <i>Solanum tenuispinum</i> * | 1 | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | . | . | + | . | + | II |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Verbena litoralis</i> | . | . | + | . | . | + | |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Desmodium affine</i> | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Rivinia humilis</i> | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | + | . | . | . | |

Tabla 2C. *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5; Grupo 1C).

*: especies *endémicas*; **: especies relevantes biogeográficamente.

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1115 | 1208 | 1215 | 1219 | 1219 | 1230 | 1235 | 1243 | 1247 | 1250 | 1255 | 1258 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 106 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Tipuana tipu</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 3 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | . | 1 | . | 3 | 1 | 4 | . | . | 3 | 1 | III |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | . | 1 | . | 1 | . | 2 | . | 4 | 1 | . | 5 | 1 | III |
| <i>Juglans australis</i> | . | 1 | . | . | 1 | 2 | . | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Acacia aroma</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | . | 5 | 3 | 3 | 4 | . | 4 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | . | 4 | . | 4 | 3 | 1 | 3 | V |
| <i>Celtis iguanaea</i> | . | 3 | 3 | 2 | 3 | . | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | . | 2 | 2 | 2 | 3 | . | 2 | 1 | 3 | 3 | . | 3 | IV |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | IV |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | 2 | 3 | 2 | 2 | . | 2 | . | 3 | 3 | . | 3 | IV |
| <i>Tecoma stans</i> | 4 | 1 | . | 2 | 2 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Acacia caven</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | IV |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | . | 2 | 1 | 1 | . | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | 2 | 2 | . | . | III |
| <i>Vassobia breviflora</i> | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 2 | . | . | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | . | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | 2 | 2 | 1 | . | III |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | 2 | . | 2 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 2 | III |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 2 | III |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | . | 2 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | III |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | III |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 2 | I |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Carica quercifolia</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Citrus</i> sp. | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Geoffroea decorticans</i> ** | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Randia micrantha</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | I |
| <i>Morus alba</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Prosopis alba</i> ** | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Urera baccifera</i> | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | . | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | V |
| <i>Barnadesia odorata</i> | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | V |
| <i>Jungia polita</i> | 1 | + | + | . | 2 | 2 | 1 | 2 | + | 2 | . | + | V |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | . | 4 | . | 4 | 2 | . | 4 | IV |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Smilax campestris</i> | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Sida rhombifolia</i> | + | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | + | + | . | + | . | . | . | + | + | + | + | III |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 2 | 1 | III |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | III |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | + | . | + | 1 | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Clematis haenkeana</i> | 1 | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | III |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | 2 | 1 | . | III |
| <i>Solanum palinacanthum*</i> | . | . | + | 1 | + | . | . | + | + | . | . | . | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa*</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | III |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Carica glandulosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Buddleja diffusa</i> | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Croton saltensis*</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | 1 | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Buddleja iresinoides</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Lantana canescens*</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | II |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Iresine diffusa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | I |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | I |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | I |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Aldama mollis</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Pavonia sepium</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Elephantopus mollis</i> | . | 2 | 2 | 1 | 2 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | IV |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | 1 | 1 | 2 | . | + | 1 | + | 1 | . | + | 1 | IV |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | 1 | 1 | + | 1 | + | . | 1 | . | 1 | 1 | + | IV |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | + | . | + | . | + | + | + | + | + | 1 | . | IV |
| <i>Salvia personata</i> | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 2 | 2 | . | 1 | III |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | + | . | + | 3 | . | 2 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | 1 | 1 | 1 | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Tagetes filifolia</i> | + | 1 | 1 | . | 1 | . | + | + | . | . | 1 | . | III |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | + | + | + | . | + | . | + | . | . | 1 | + | III |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Bromus catharticus</i> | + | 1 | . | + | + | . | . | + | + | . | + | . | III |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | + | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Leonurus japonicus</i> | . | . | 1 | . | + | . | . | + | + | 1 | + | . | III |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | III |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | . | + | + | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Anredera cordifolia</i> | 1 | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | III |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | III |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | + | . | III |
| <i>Samolus valerandi</i> | + | . | + | + | . | . | . | . | + | + | . | . | III |
| <i>Zinnia peruviana</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | III |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> * | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Petiveria alliacea</i> | 2 | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | II |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | II |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | II |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | II |
| <i>Turnera sidoides</i> | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | II |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | II |
| <i>Plantago australis</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | II |
| <i>Verbascum virgatum</i> | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | II |
| <i>Salpichroa origanifolia</i> | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | II |
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Galium richardianum</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | I |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bromelia serra</i> | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cortaderia selloana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Oenothera rosea*</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Festuca hieronymi</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |

Tabla 3A. *Schinum myrtifolio-gracilipedis* (Asociación 6; Grupo 3A).

*: especies *endémicas*;

| | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1235 | 1240 | 1240 | 1243 | 1243 | |
| SUPERFICIE (m2) | 500 | 1000 | 500 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo dominante:

| | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Schinus gracilipes</i> * | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Allophylus edulis</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 5 |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | . | 1 | 1 | . | 2 |
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | 1 | . | 1 | . | 2 |
| <i>Acacia aroma</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |

Emergente:

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | . | 1 | . | 2 |
|--|---|---|---|---|---|---|

Estrato arbustivo:

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| <i>Jungia polita</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 4 |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 4 |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 4 |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | 3 |
| <i>Baccharis microdonta</i> | 1 | . | . | . | 1 | 2 |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | 1 | . | . | 1 | 2 |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | 1 | . | . | 1 | 2 |
| <i>Croton saltensis</i> * | . | . | 1 | . | 1 | 2 |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | . | . | 1 | . | 1 | 2 |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | . | 1 | . | 1 | . | 2 |
| <i>Urera baccifera</i> | . | + | . | . | + | 2 |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| <i>Barnadesia odorata</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | . | . | . | 1 | 1 |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | . | . | 1 | . | 1 |
| <i>Smilax campestris</i> | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Solanum palinacanthum</i> * | . | . | . | . | + | 1 |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 3 |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 3 |
| <i>Eleusine indica</i> | + | + | . | + | . | 3 |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | + | + | + | . | 3 |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | . | + | . | + | 3 |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | 1 | . | 1 | . | 2 |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | 1 | . | . | . | 1 | 2 |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | + | + | . | 2 |
| <i>Justicia goudotii</i> | . | . | + | . | + | 2 |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | + | . | + | . | 2 |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | . | + | + | . | 2 |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | . | + | . | 1 |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | . | . | . | + | 1 |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | . | . | + | . | 1 |

Tabla 3B. *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 7; Grupo 3B).

*: especies *endémicas*.

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1239 | 1240 | 1240 | 1241 | 1241 | 1242 | 1244 | 1245 | 1250 | 1252 | 1253 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Juglans australis</i> | . | 3 | 3 | 3 | . | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | V |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | . | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | V |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | V |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Scutia buxifolia</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | V |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | . | V |
| <i>Celtis iguanaea</i> | . | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 3 | . | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 3 | 3 | IV |
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | 2 | 2 | . | 1 | . | 2 | 2 | . | 2 | 2 | IV |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Acacia aroma</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Morus alba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Jungia polita</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | . | 3 | 3 | 4 | V |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | 1 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 2 | . | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Barnadesia odorata</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Smilax campestris</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | II |
| <i>Urera baccifera</i> | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | I |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Croton saltensis</i> * | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | I |
| <i>Sida rhombifolia</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | I |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Solanum palinacanthum</i> * | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | I |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | V |
| <i>Zinnia peruviana</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | . | + | + | + | . | . | . | + | + | III |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | + | + | . | . | . | . | + | + | . | + | III |
| <i>Mikania micrantha</i> | . | + | . | + | . | + | . | . | + | + | + | III |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | + | . | . | + | . | + | . | . | + | + | III |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | II |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | II |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | II |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | II |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | I |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | I |
| <i>Eleusine indica</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | I |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | I |
| <i>Oenothera rosea</i> * | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | I |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | I |
| <i>Leonurus japonicus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | I |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |

Tabla 3C. *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalyctum salicifolii* (Asociación 8; Grupo 1B).

*: especies *endémicas*; **: especies relevantes biogeográficamente; ***: especies *estenoicas*.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| ALTITUD (msn) | 1233 | 1235 | 1249 | 1250 | 1255 | 1257 | 1259 | 1260 | 1260 | 1263 | 1265 | 1265 | 1270 | 1273 | 1275 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | PRESENCIA |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | V |
| <i>Tipuana tipu</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Juglans australis</i> | 2 | . | . | 2 | 3 | 3 | . | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | IV |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | 2 | 2 | 2 | . | 1 | . | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | IV |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | IV |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| <i>Celtis iguanaea</i> | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | V |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 3 | . | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Vassobia breviflora</i> | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | V |
| <i>Acacia aroma</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | V |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | IV |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | IV |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | IV |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | . | . | . | . | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | IV |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> * | . | 2 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | . | 2 | . | 2 | 1 | IV |
| <i>Acacia caven</i> | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | IV |
| <i>Tecoma stans</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Condalia buxifolia</i> ** | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Sapium haemospermum</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | III |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 2 | III |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | III |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | II |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | II |
| <i>Randia micrantha</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | 2 | II |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 1 | . | . | + | . | + | II |
| <i>Salix humboldtiana</i> *** | . | 1 | 2 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Duranta serratifolia</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Geoffroea decorticans</i> ** | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Morus alba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Tessaria integrifolia</i> *** | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Barnadesia odorata</i> | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | V |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Urera baccifera</i> | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Boehmeria caudata</i> | 1 | . | 1 | 2 | . | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | . | 1 | 1 | 2 | IV |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | IV |
| <i>Jungia polita</i> | 1 | . | 2 | 2 | 2 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | IV |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | IV |
| <i>Heimia montana</i> * | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | IV |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Croton saltensis</i> * | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Cestrum parqui</i> | + | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | + | 1 | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | III |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Lantana canescens</i> * | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Smilax campestris</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | . | III |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | II |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Manetia jorgensenii</i> * | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | II |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Lantana trifolia</i> * | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | . | . | . | 1 | . | . | 3 | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | 2 | II |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Acalypha plicata</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | II |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | II |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Solanum lorentzii</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | 1 | 2 | |
| <i>Baccharis salicifolius</i> *** | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | |
| <i>Buddleja diffusa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | |
| <i>Buddleja iresinoides</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Collaea argentina</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | |
| <i>Baccharis trimera</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> *** | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Iresine diffusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Lippia suffruticosa</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | |
| <i>Solanum betaceum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Aldama mollis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Chamissoa maximiliani</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |
| <i>Mimosa debilis</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Cnidocolus tubulosus</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Jungia pauciflora</i> | . | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | V |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | + | + | + | 1 | + | . | . | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | V |
| <i>Elephantopus mollis</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | IV |
| <i>Cortaderia selloana</i> | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | . | 2 | . | IV |
| <i>Justicia goudotii</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Salvia personata</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | 2 | III |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | . | . | + | + | + | + | + | + | . | . | + | + | . | + | III |
| <i>Petiveria alliacea</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | . | 1 | 2 | III |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | + | + | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | + | 1 | + | . | . | III |
| <i>Rivinia humilis</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | + | . | 1 | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Mikania micrantha</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | + | + | III |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | + | + | + | . | . | + | . | + | . | + | . | + | . | + | III |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | III |
| <i>Axonopus compressus</i> | + | . | . | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | + | + | III |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | + | . | 1 | . | + | . | . | . | II |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | + | II |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | + | . | II |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | II |
| <i>Duchesnea indica</i> | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | II |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Leonurus japonicus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | II |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | . | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | II |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Solanum tenuispinum</i> * | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | |
| <i>Acalypha communis</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | |
| <i>Oenothera rosea</i> * | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | 1 | |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | 1 | . | 1 | |
| <i>Bromelia serra</i> | 1 | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Bomarea edulis</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | |
| <i>Chaptalia nutans</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Cuphea racemosa</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | + | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | 1 | |
| <i>Deyeuxia polygama</i> * | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> *** | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | |
| <i>Scoparia ericacea</i> * | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | |
| <i>Pilea jujuyensis</i> * | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Polygonum punctatum</i> *** | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Galium lilloi</i> * | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Festuca hieronymi</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | |
| <i>Stevia jujuyensis</i> * | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Festuca superba</i> * | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |
| <i>Paspalum distichum</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Leptochloa virgata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |
| <i>Calceolaria elatior</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Primula malacoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Asclepias curassavica</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Eleusine indica</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Samolus valerandi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Borreria spinosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |

Tabla 4A. *Tecoma stantis*-*Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9; Grupo 5C).

* especies *endémicas*.

| | | | | | | | | |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1180 | 1222 | 1249 | 1260 | 1278 | 1300 | 1310 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 1 | . | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | V |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | IV |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 3 | 3 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Tecoma stans</i> | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | V |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | V |
| <i>Acacia aroma</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Trema micrantha</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | . | . | . | 2 | 2 | . | II |
| <i>Aralia soratensis</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Duranta serratifolia</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | . | . | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | II |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Cordia saccellia</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Coutarea hexandra</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | V |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Acalypha plicata</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | . | V |
| <i>Justicia kuntzei</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Lantana canescens</i> * | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 2 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Lantana trifolia</i> * | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | . | 2 | 3 | 3 | . | 3 | III |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Buddleja diffusa</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Jungia polita</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Manetia jorgensenii</i> * | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Pavonia sepium</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Phenax laevigatus</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | III |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Rubus imperialis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Urera baccifera</i> | 4 | 4 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Aldama mollis</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Baccharis latifolia</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | . | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Croton saltensis</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Heimia montana*</i> | . | . | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Justicia mandonii*</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa*</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Solanum abutiloides</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Solanum confusum*</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Buddleja iresinoides</i> | . | . | + | . | . | + | . | II |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | I |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Smilax campestris</i> | . | + | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | 3 | + | 2 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Petiveria alliacea</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | + | + | + | + | + | + | + | V |
| <i>Salvia personata</i> | + | + | . | + | + | + | + | V |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | 3 | 2 | . | 2 | 3 | IV |
| <i>Acalypha communis</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | . | IV |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | + | 2 | 2 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | + | + | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Digitaria insularis</i> | + | + | 1 | . | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Desmodium affine</i> | 1 | + | . | . | + | + | . | III |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | + | + | . | + | . | . | + | III |
| <i>Duchesnea indica</i> | + | + | . | . | + | . | + | III |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | + | + | . | . | + | . | + | III |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | + | . | + | . | + | . | + | III |
| <i>Sida cabreriana</i> | + | + | . | + | . | + | . | III |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | III |
| <i>Justicia goudotii</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | III |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Primula malacoides</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Chaptalia nutans</i> | + | + | . | + | . | . | . | III |
| <i>Cuphea racemosa</i> | . | + | + | + | . | . | . | III |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | . | . | . | + | + | . | III |
| <i>Scoparia ericacea*</i> | . | . | . | + | + | . | + | III |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Tragia volubilis</i> | . | + | . | + | + | . | . | III |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Solanum tenuispinum*</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | II |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | II |
| <i>Axonopus compressus</i> | + | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | . | . | + | . | . | II |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | . | . | + | . | . | + | II |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | + | . | + | . | . | II |
| <i>Samolus valerandi</i> | . | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | + | . | + | . | . | II |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | + | + | . | . | . | . | II |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | + | . | + | . | II |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | . | . | + | . | . | . | I |
| <i>Galium lilloi *</i> | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | . | . | + | . | . | . | I |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | + | . | . | . | I |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | + | . | . | . | . | I |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | . | + | . | . | . | . | I |

Tabla 4B. *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalyctum salicifolii*
(Asociación 10; Grupo 5A).

*: especies endémicas.

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1319 | 1322 | 1325 | 1331 | 1337 | 1342 | 1355 | 1360 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 500 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | V |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | V |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | V |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | 2 | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | III |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Juglans australis</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 2 | 2 | IV |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | . | . | . | IV |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | 2 | 3 | II |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Smilax campestris</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | V |
| <i>Justicia mandonii</i> * | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | V |
| <i>Acalypha plicata</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | V |
| <i>Justicia kuntzei</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | IV |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | IV |
| <i>Verbesina suncho</i> | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | III |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | II |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Lantana canescens*</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Phenax laevigatus</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum lorentzii</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Senecio hieronymi</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa*</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | I |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Justicia goudotii</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | V |
| <i>Bromelia serra</i> | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 1 | V |
| <i>Petiveria alliacea</i> | . | . | . | 1 | . | 2 | 2 | 1 | III |
| <i>Acalypha communis</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | II |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | II |
| <i>Rivinia humilis</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Deyeuxia polígama*</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | II |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | I |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | I |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | I |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | I |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Plantago australis</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | |

Tabla 4C-4D. *Cinnamomo porphyrium*-*Blepharocalyctum salicifolii* (Asociación 11; Grupo 5B-5D).

*: especies *endémicas*.

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1320 | 1335 | 1344 | 1351 | 1359 | 1360 | 1360 | 1365 | 1367 | 1393 | 1400 | 1433 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 115 | 117 | 118 | 120 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | V |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | V |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | V |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | V |
| <i>Tipuana tipu</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | IV |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 3 | 3 | 3 | IV |
| <i>Juglans australis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 2 | II |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Cedrela saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Allophylus edulis</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | IV |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | IV |
| <i>Solanum riparium</i> | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Tecoma stans</i> | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | III |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | III |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Aralia soratensis</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | III |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | 1 | 1 | . | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Schinus gracilipes*</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Duranta serratifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | I |
| <i>Alnus acuminata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | I |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | I |
| <i>Trema micrantha</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Acacia aroma</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Coutarea hexandra</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Ilex argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Citrus sp.</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Acalypha plicata</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Baccharis latifolia</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Justicia mandonii</i> * | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | 1 | V |
| <i>Phenax laevigatus</i> | 1 | 2 | . | 2 | . | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | IV |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | . | . | . | IV |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Cestrum parqui</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | . | . | . | . | IV |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Justicia kuntzei</i> | . | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Weddellia saltensis</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Verbesina suncho</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | III |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Urera baccifera</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | III |
| <i>Heimia montana *</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | III |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Piper hieronymi</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Croton saltensis*</i> | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | II |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Manetia jorgensenii*</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | II |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Solanum abutiloides</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Solanum betaceum</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | II |
| <i>Solanum confusum*</i> | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | II |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Pavonia sepium</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> * | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Solanum aligerum</i> * | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | I |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | I |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> * | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | I |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | I |
| <i>Aldama mollis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Lantana canescens</i> * | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Elephantopus mollis</i> | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | V |
| <i>Acalypha communis</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Petiveria alliacea</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Rivinia humilis</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | V |
| <i>Justicia goudotii</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | + | 1 | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | + | + | . | + | . | + | + | 1 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Salvia personata</i> | . | + | + | . | + | + | . | + | + | + | . | + | IV |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | + | + | + | . | + | . | + | + | + | . | . | IV |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Duchesnea indica</i> | . | . | + | + | + | . | . | + | + | + | . | + | III |
| <i>Onoseris alata</i> | . | + | . | . | + | . | + | + | + | + | . | + | III |
| <i>Anredera cordifolia</i> | 1 | . | 1 | . | + | . | . | + | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | + | 1 | . | . | + | III |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | + | . | + | . | + | + | . | . | + | . | 1 | . | III |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | + | + | . | . | + | + | . | + | + | . | . | III |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | + | + | . | + | . | . | . | + | + | . | . | + | III |
| <i>Primula malacoides</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | + | . | . | 1 | III |
| <i>Desmodium affine</i> | . | . | + | . | 1 | . | . | + | + | . | . | + | III |
| <i>Chaptalia nutans</i> | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + | III |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | + | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | III |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | III |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | + | + | . | + | . | + | . | . | + | . | . | III |
| <i>Tragia volubilis</i> | + | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | III |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | 2 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Solanum tenuispinum</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Samolus valerandi</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | II |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | II |
| <i>Mikania micrantha</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | . | II |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | II |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | II |
| <i>Galium lilloi</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | . | 2 | II |
| <i>Bomarea edulis</i> | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | II |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Acalypha boliviensis</i> | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | |
| <i>Calceolaria elatior</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Petunia occidentalis</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Salpichroa origanifolia</i> | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Sida cabreriana</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | |
| <i>Sinningia warmingii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | |
| <i>Veronica arvensis</i> | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Jungia pauciflora</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Stevia jujuyensis</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Leptochloa virgata</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | |
| <i>Scoparia ericacea</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Borreria spinosa</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Oenothera rosea</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | |

Tabla 5A. *Pruno tucumanensis*-*Podocarpetum parlatorei* (Asociación 12; Grupo 4).

*: especies *endémicas*.

| | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1488 | 1519 | 1528 | 1545 | 1577 | 1585 | 1600 | 1620 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 96 | 97 | 98 | 99 | 101 | 102 | 103 | 104 | PRESENCIA |

Variante de ecotono con *Cedrela angustifolia* (12 a)

Estrato arbóreo superior (dosel):

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Cedrela angustifolia</i> | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Juglans australis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | V |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | . | . | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | IV |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | . | . | . | IV |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | . | . | . | . | III |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Prunus tucumanensis</i> | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | V |
| <i>Alnus acuminata</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | V |
| <i>Sambucus nigra ssp. peruviana</i> | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Allophylus edulis</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | V |
| <i>Schinus gracilipes</i> * | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 4 | 3 | 4 | 3 | . | . | . | . | III |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | III |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | III |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | III |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | III |
| <i>Duranta serratifolia</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Ilex argentina</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | II |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | . | 2 | 2 | . | . | . | . | II |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Rubus imperialis</i> | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | V |
| <i>Austro eupatorium inulifolium</i> | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | V |
| <i>Baccharis latifolia</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Solanum aligerum *</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | IV |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | 3 | 3 | . | 2 | . | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | IV |
| <i>Boehmeria caudata</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | IV |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Ophryosporus lorentzii *</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Phenax laevigatus</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | IV |
| <i>Solanum confusum*</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | IV |
| <i>Pavonia sepium</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | III |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Barnadesia odorata</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Bidens squarrosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum lorentzii</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | + | . | . | . | + | + | . | . | II |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | + | . | . | . | + | + | . | II |
| <i>Acalypha plicata</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Aldama mollis</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Berberis jobii</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | II |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Heimia montana*</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Lantana canescens*</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Manetia jorgensenii*</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Solanum betaceum</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | + | + | . | . | . | II |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Croton saltensis*</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Justicia kuntzei</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Justicia mandonii*</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Piper hieronymi</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | I |
| <i>Urera baccifera</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Duchesnea indica</i> | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> * | 1 | 1 | . | + | + | 1 | 1 | 1 | V |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> * | + | + | . | + | . | + | + | + | IV |
| <i>Elephantopus mollis</i> | + | + | . | . | + | + | . | + | IV |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | + | + | . | . | + | + | . | + | IV |
| <i>Axonopus compressus</i> | + | + | + | . | + | . | . | . | III |
| <i>Galium hypocarpium</i> | + | . | . | + | + | + | . | . | III |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | + | . | + | + | . | + | . | . | III |
| <i>Pilea jujuyensis</i> * | + | . | + | . | . | . | + | + | III |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | + | + | . | . | + | . | . | + | III |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | . | . | . | + | + | + | . | . | II |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | + | . | + | + | . | . | . | II |
| <i>Desmodium affine</i> | + | . | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Deyeuxia polígama</i> * | . | . | . | . | + | . | + | + | II |
| <i>Mikania micrantha</i> | + | + | . | . | + | . | . | . | II |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | + | . | . | . | + | . | + | II |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | II |
| <i>Festuca hieronymi</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | II |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Acalypha communis</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Anredera cordifolia</i> | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | II |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | II |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | + | . | . | . | + | . | . | II |
| <i>Calceolaria teucroides</i> | . | . | . | . | . | . | + | + | II |
| <i>Chaptalia nutans</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | II |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | + | + | . | . | II |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Bomarea edulis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | |
| <i>Solanum tenuispinum*</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Digitaria insularis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Galium lilloi*</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Onoseris alata*</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Tragia volubilis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | |

Tabla 6A. *Salici humboldtiana*-*Acacietum aroma* (Asociación 13; Grupo 6B).
*: especies *endémicas*; *** especies *estenoicas*.

| | | | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1015 | 1030 | |
| SUPERFICIE (m2) | 500 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 19 | 40 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 52 | 105 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo dominante:

| | | | |
|---------------------------------|---|---|---|
| <i>Acacia aroma</i> | 3 | 3 | 2 |
| <i>Salix humboldtiana</i> | 3 | 2 | 2 |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 2 | 3 | 2 |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | 2 | 3 | 2 |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | 2 | 2 |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 2 | 1 | 2 |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Tecoma stans</i> | . | 4 | 1 |
| <i>Trema micrantha</i> | 3 | . | 1 |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 2 | . | 1 |
| <i>Acacia caven</i> | 1 | . | 1 |

Emergentes:

| | | | |
|--|---|---|---|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | . | 1 | 1 |

Estrato arbustivo:

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| <i>Urera baccifera</i> | 2 | 4 | 2 |
| <i>Baccharis salicifolius</i> | 2 | 2 | 2 |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | 2 | 1 |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> | 2 | 2 | 2 |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | + | 1 |
| <i>Smilax campestris</i> | . | + | 1 |

Estrato herbáceo:

| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| <i>Jungia pauciflora</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Duchesnea indica</i> | . | + | 1 |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | 1 | 2 |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | 1 | 1 |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| <i>Polygonum punctatum</i> | 1 | 1 | 2 |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Rivinia humilis</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Paspalum distichum</i> | 1 | 1 | 2 |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | 1 | 1 |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | + | + | 2 |
| <i>Asclepias curassavica</i> | + | + | 2 |
| <i>Samolus valerandi</i> | . | + | 1 |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | + | 1 |
| <i>Cuphea racemosa</i> | . | + | 1 |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | + | . | 1 |
| <i>Justicia goudotii</i> | . | + | 1 |
| <i>Nicandra physalodes</i> | + | . | 1 |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | + | 1 |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | + | 1 |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | + | 1 |
| <i>Veronica persica</i> | . | + | 1 |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | + | 1 |

TABLA 6B. Grupo 6A. Sin adscripción a una comunidad.

| | | | | | | | |
|----------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| ALTITUD (msn) | 1285 | 1338 | 1347 | 1375 | 1417 | 1561 | |
| SUPERFICIE (m2) | 1000 | 500 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| NÚMERO DE ESPECIES | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | |
| NÚMERO DE INVENTARIO | 112 | 90 | 46 | 116 | 119 | 100 | PRESENCIA |

Estrato arbóreo (emergentes):

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 3 | . | 2 | 1 | . | 1 | IV |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | 1 | 2 | 1 | . | 2 | IV |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | . | 1 | 2 | 1 | . | . | III |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | 1 | 1 | 2 | III |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | . | . | 1 | . | . | . | I |
| <i>Juglans australis</i> | . | . | . | 1 | . | . | I |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | . | . | . | . | 3 | . | I |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | . | 1 | . | . | . | I |

Estrato arbóreo inferior:

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | III |
| <i>Acacia aroma</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | II |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | . | 1 | 1 | . | . | II |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Tecoma stans</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | . | . | . | . | . | 3 | I |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | . | . | . | 3 | I |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Alnus acuminata</i> | . | . | . | . | . | 2 | I |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | . | 2 | . | I |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | 1 | . | . | . | . | I |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | 1 | . | . | . | I |

Estrato arbustivo:

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | V |
| <i>Heimia montana *</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | V |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Collaea argentina</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Lantana canescens *</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | V |
| <i>Acalypha plicata</i> | 2 | . | 2 | . | 2 | . | III |
| <i>Baccharis latifolia</i> | 2 | . | . | 1 | 1 | . | III |
| <i>Lippia suffruticosa</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | III |
| <i>Senecio hieronymi</i> | 1 | . | . | 1 | . | 1 | III |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | + | . | . | . | 2 | II |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | 1 | . | . | . | . | 1 | II |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | II |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | . | . | . | 2 | . | I |
| <i>Clematis haenkeana</i> | 2 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Piper hieronymi</i> | . | . | . | . | 2 | . | I |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Jungia polita</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | . | . | . | . | 1 | . | I |

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Pavonia sepium</i> | 1 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Phenax laevigatus</i> | . | . | . | . | 1 | . | I |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | . | . | . | . | 1 | I |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | + | . | I |

Estrato herbáceo:

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|-----|
| <i>Cortaderia selloana</i> | 3 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | V |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | V |
| <i>Festuca hieronymi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 2 | V |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | + | + | + | + | + | . | V |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 2 | 1 | 1 | . | . | 1 | IV |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | IV |
| <i>Acalypha communis</i> | 2 | . | 1 | . | 1 | . | III |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | 1 | . | 1 | . | 2 | . | III |
| <i>Duchesnea indica</i> | + | . | . | + | 1 | . | III |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | + | + | . | 1 | . | III |
| <i>Onoseris alata</i> | . | . | + | + | . | + | III |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | 2 | . | . | . | + | . | II |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | II |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | 1 | . | . | . | 1 | . | II |
| <i>Axonopus compressus</i> | 1 | . | + | . | . | . | II |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | 1 | . | . | . | . | + | II |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | + | . | + | . | . | . | II |
| <i>Sinningia warmingii</i> | . | . | + | + | . | . | II |
| <i>Anredera cordifolia</i> | 2 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Rivinia humilis</i> | 2 | . | . | . | . | . | I |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | . | . | . | . | 1 | . | I |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Samolus valerandi</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Elephantopus mollis</i> | . | . | 3 | . | . | . | |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | . | . | . | 2 | . | |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | 2 | . | . | . | . | . | |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | 1 | . | . | . | . | . | |
| <i>Festuca superba</i> * | . | . | . | . | 1 | . | |
| <i>Bromelia serra</i> | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Calceolaria elatior</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Chaptalia nutans</i> | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Pilea jujuyensis</i> * | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Sibthorpia repens</i> | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | + | . | . | . | . | . | |

Cuadro 11. Lista de especies “*características o indicadoras*” de las asociaciones vegetales identificadas en el área de estudio.

| N° de asociación | Asociación | Especies características o indicadoras | Riqueza específica total |
|------------------|--|---|--------------------------|
| 1 | <i>Enterolobio contortosilici-Anadenantheretum cebilis</i> (Tabla 1A) | <i>Parapiptadenia excelsa</i> , <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> , <i>Enterolobium contortosiliquum</i> , <i>Sebastiania brasiliensis</i> , <i>Acacia aroma</i> , <i>Sebastiania commersoniana</i> , <i>Vassobia breviflora</i> , <i>Celtis iguanaea</i> , <i>Zanthoxylum petiolare</i> , <i>Carica quercifolia</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Rivinia humilis</i> , <i>Solanum aloysiifolium</i> , <i>Elephantopus mollis</i> , <i>Myroxylon peruiferum</i> , <i>Terminalia triflora</i> . (16 especies). | 93 |
| 2 | <i>Schino bumeloidis-Allophyletum edulis</i> (Tabla 1B) | <i>Allophylus edulis</i> , <i>Acacia aroma</i> , <i>Vassobia breviflora</i> , <i>Xylosma pubescens</i> , <i>Schinus bumeloides</i> , <i>Manihot grahami</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Capsicum chacoense</i> , <i>Elephantopus mollis</i> , <i>Myrabilis jalapa</i> , <i>Samolus valerandi</i> . (11 especies). | 99 |

Continuación del Cuadro 11.

| N° de asociación | Asociación | Especies características o indicadoras | Riqueza específica total |
|------------------|--|--|--------------------------|
| 3 | <i>Xylosmo pubescentis</i> - <i>Blepharocalycetum salicifolii</i> (Tabla 2A) | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Sebastiania brasiliensis</i> , <i>Scutia buxifolia</i> , <i>Xylosma pubescens</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Capsicum chacoense</i> , <i>Senna occidentalis</i> . (7 especies). | 92 |
| 4 | <i>Jacarando mimosifoliae</i> - <i>Vassobietum breviflorae</i> (Tabla 2B) | <i>Vassobia breviflora</i> , <i>Celtis iguanaea</i> , <i>Acacia aroma</i> , <i>Schinus fasciculatus</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> , <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> , <i>Geoffroea decorticans</i> , <i>Prosopis alba</i> , <i>Barnadesia odorata</i> , <i>Dendrophorbium bomanii</i> , <i>Modiolastrum malvifolium</i> . (11especies). | 79 |
| 5 | <i>Erythrino falcatae</i> - <i>Tipuanetum tipi</i> (Tabla 2C) | <i>Tipuana tipu</i> , <i>Erythrina falcata</i> , <i>Sebastiania brasiliensis</i> , <i>Allophylus edulis</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Acalypha amblyodonta</i> , <i>Baccharis coridifolia</i> , <i>Solanum palinacanthum</i> , <i>Cantinoa mutabilis</i> , <i>Modiolastrum malvifolium</i> , <i>Prosopis alba</i> . <i>Turnera sidoides</i> . (12 especies). | 140 |

Continuación del Cuadro 11.

| Nº de asociación | Asociación | Especies características o indicadoras | Riqueza específica total |
|------------------|---|--|--------------------------|
| 6 | <i>Schinum myrtifolio-gracilipedis</i> (Tabla 3A) | <i>Schinus gracilipes</i> , <i>Allophylus edulis</i> , <i>Sebastiania brasiliensis</i> , <i>Schinus myrtifolius</i> . (4 especies). | 46 |
| 7 | <i>Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii</i> (Tabla 3B) | <i>Juglans australis</i> , <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Sebastiania brasiliensis</i> , <i>Allophylus edulis</i> , <i>Schinus myrtifolius</i> , <i>Jungia polita</i> , <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> , <i>Jungia pauciflora</i> . (8 especies) | 74 |
| 8 | <i>Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii</i> (Tabla 3C) | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> , <i>Zanthoxylum coco</i> , <i>Barnadesia odorata</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Thalictrum venturii</i> , <i>Jungia pauciflora</i> . (7 especies). | 183 |

Continuación del Cuadro 11.

| N° de asociación | Asociación | Especies características o indicadoras | Riqueza específica total |
|------------------|--|---|--------------------------|
| 9 | <i>Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis</i> (Tabla 4A) | <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> , <i>Tecoma stans</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Verbesina suncho</i> , <i>Vernonanthura pinguis</i> , <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> , <i>Petiveria alliacea</i> , <i>Rivinia humilis</i> , <i>Pharus lappulaceus</i> , <i>Oplismenus hirtellus</i> . (10 especies). | 127 |
| 10 | <i>Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii</i> (Tabla 4B) | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Cinnamomum porphyrium</i> , <i>Myrcianthes pseudomato</i> , <i>Justicia mandonii</i> (4 especies). | 77 |
| 11 | <i>Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii</i> (Tabla 4C-4D) | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> , <i>Cinnamomum porphyrium</i> , <i>Cedrela angustifolia</i> , <i>Cedrela saltensis</i> , <i>Kaunia lasiophthalma</i> , <i>Myrcianthes pungens</i> , <i>Aralia soratensis</i> , <i>Bougainvillea stipitata</i> , <i>Stillingia tenella</i> , <i>Duranta serratifolia</i> , <i>Acalypha plicata</i> , <i>Baccharis latifolia</i> , <i>Justicia mandonii</i> , <i>Phenax laevigatus</i> , <i>Aphelandra hieronymi</i> , <i>Piper hieronymi</i> , <i>Solanum betaceum</i> , <i>Elephantopus mollis</i> , <i>Acalypha communis</i> , <i>Phytolacca bogotensis</i> , <i>Onoseris alata</i> , <i>Petunia occidentalis</i> . (22 especies). | 165 |

Continuación del Cuadro 11.

| N° de asociación | Asociación | Especies características o indicadoras | Riqueza específica total |
|------------------|--|---|--------------------------|
| 12 | <i>Pruno tucumanensis</i> - <i>Podocarpetum parlatoarei</i> (Tabla 5A) | <i>Podocarpus parlatoarei</i> , <i>Prunus tucumanensis</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>Cedrela angustifolia</i> , <i>Ilex argentina</i> , <i>Austroeupatorium inulifolium</i> , <i>Solanum aligerum</i> , <i>Clinopodium bolivianum</i> , <i>Campovassouria cruciata</i> , <i>Lepechinia vesiculosa</i> , <i>Ophryosporus lorentzii</i> , <i>Solanum confusum</i> , <i>Tibouchina paratropica</i> , <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> , <i>Sibthorpia conspicua</i> , <i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>peruviana</i> , <i>Berberis jobii</i> , <i>Calceolaria teucrioides</i> . (18 especies). | 111 |
| 13 | <i>Salici humboldtiana</i> - <i>Acacietum aromae</i> (Tabla 6A) | <i>Acacia aroma</i> , <i>Salix humboldtiana</i> , <i>Tessaria integrifolia</i> , <i>Tecoma stans</i> , <i>Urera baccifera</i> , <i>Baccharis salicifolius</i> , <i>Tessaria dodoneifolia</i> , <i>Polygonum punctatum</i> , <i>Paspalum distichum</i> , <i>Alternanthera philoxeroides</i> , <i>Asclepias curassavica</i> . (11 especies). | 45 |

DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, RIQUEZA ESPECÍFICA, FRECUENCIA y BIOTIPOS DE LAS ESPECIES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

1.1. Composición florística

En la “Reserva de Uso Múltiple Serranías de Zapla” están representadas 257 especies pertenecientes a 194 géneros y 66 familias botánicas. Del total de especies registradas, 65 corresponden al estrato arbóreo, 85 al arbustivo y 107 al herbáceo (Tabla 2; Figura 5).

La flora de la Provincia de Jujuy es una de las más diversas de la República Argentina, cuenta con un total de 170 familias, 972 géneros y 2.831 especies (Zuloaga *et al.*, 1999) que se distribuyen en los distintos pisos ecológicos y formaciones vegetales existentes en toda su geografía; por lo tanto atento a estas cifras, en el área de estudio estarían representados el 39 % de las familias, el 20 % de los géneros y el 9,1 % de las especies de la provincia. Particularmente para la los bosques subtropicales de montaña o Yungas del noroeste argentino, y especialmente de la Provincia de Jujuy, no se ha realizado aún un catálogo florístico completo, muchos de los estudios se han focalizado en el estrato arbóreo y son muy pocos los que abordan el análisis conjunto de los tres principales estratos de vegetación; a ello se suma el hecho de que prácticamente ninguno ha sido planteado desde el cuerpo teórico y la metodología fitosociológica, al respecto y específicamente para la Provincia de Jujuy sólo existen dos estudios fitosociológicos recientes realizados en estos bosques, uno de ellos analiza la vegetación a nivel de los tres estratos (Martín, 2014) y otro se focaliza únicamente en la vegetación arbórea (Haagen Entrocassi, 2014).

La composición florística mostró variaciones a lo largo del gradiente altitudinal existente en el área de estudio: un grupo de especies se distribuye a lo largo de todo el gradiente altitudinal y otro grupo aparece exclusivamente dentro de un intervalo determinado del gradiente (Tabla 5). Considerando el primer grupo de especies, se observó que 181 de ellas (70,4 %) se distribuyen a lo largo de todo el gradiente

altitudinal, la mayoría lo hace en forma discontinua y algunas se reparten de manera uniforme, pero todas están presentes en los dos pisos bioclimáticos de la Reserva (Mesotropical inferior y Mesotropical Superior) (Tabla 5). Estas especies tienen en general un amplio rango de tolerancia ecológica que les permite ocupar diversos ambientes (especies eurioicas), sin embargo la mayoría tienen su óptimo de distribución y frecuencia dentro de determinados intervalos de altitud, It e Io y solo algunas son más indiferentes a estas variables, dentro de estas últimas se encuentran algunas especies que se comportan como dominantes y contribuyen significativamente a la fisonomía de las comunidades vegetales que integran, esto queda reflejado por las posiciones que ocupan en el plano de ordenación del CCA (Figura 14), donde se encuentran próximas al centro de coordenadas o sobre el valor cero del eje 1, son ejemplo de ello especies arbóreas como *Parapiptadenia excelsa* (Para), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Anad), *Allophylus edulis* (Allo) y *Schinus gracilipes* (Schg).

La mayoría de estas especies (108) se presenta con frecuencias \leq al 20 %, 62 tienen entre 21-50 % y sólo 11 especies tienen elevada frecuencia (más del 50 %), entre ellas se encuentran *Allophylus edulis* (84 %), *Blepharocalyx salicifolius* (58 %), *Parapiptadenia excelsa* (61 %), *Acacia aroma* (56 %), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (56 %), *Elephantopus mollis* (52 %), *Jungia pauciflora* (54 %), *Justicia goudotii* (54 %), *Sebastiania brasiliensis* (79 %), *Urera baccifera* (59 %), *Vassobia breviflora* (61 %) y *Vernonanthura squamulosa* (66 %) (Tabla 2 y 5), de estas especies, las tres primeras han sido también reportadas como las más frecuentes a lo largo de diferentes gradientes altitudinales y latitudinales analizados en el estrato arbóreo de las Yungas argentinas, presentando su mayor importancia ecológica en altitudes entre los 1300-1500 msm (Malizia *et.al.*, 2012).

Por otro lado, se reconocieron 76 especies (29,6 %) que no están presentes a lo largo de todo el gradiente altitudinal y se distribuyen en uno u otro de los pisos bioclimáticos. Dentro del área de estudio estas especies muestran un rango de distribución ecológica más estrecho y funcionan como indicadores ecológicos y bioclimáticos: 41 especies (53,9%) están distribuidas exclusivamente en el piso Mesotropical inferior y 35 (46,1 %) especies en el piso Mesotropical superior (Tabla 5). Esto es consistente con el hecho habitualmente observado de que las especies tienen un intervalo de tolerancia a determinados factores ambientales y por lo tanto se distribuyen dentro de un rango limitado y particular de ese intervalo, donde tienden a ser más abundantes y más

frecuentes, para luego disminuir o desaparecer hacia ambos extremos del gradiente ambiental (Matteucci y Colma, 1982).

Son exclusivas del piso Mesotropical inferior del área de estudio: *Acacia caven*, *Anagallis arvensis*, *Baccharis capitalensis*, *Baccharis coridifolia*, *Bidens pilosa*, *Bidens subalternans*, *Bromus catharticus*, *Capsicum chacoense*, *Carica quercifolia*, *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor*, *Chamissoa maximiliani*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Condalia buxifolia*, *Conyza tunariensis*, *Eleusine indica*, *Galium richardianum*, *Gamochaeta pensylvanica*, *Geoffroea decorticans*, *Glandularia tweedieana*, *Iresine diffusa*, *Jacaranda mimosifolia*, *Leonurus japonicus*, *Manihot grahami*, *Morus* sp., *Myroxylon peruiferum*, *Nicandra physalodes*, *Prosopis alba*, *Randia micrantha*, *Schinus bumeloides*, *Schinus fasciculatus*, *Schinus myrtifolius*, *Sebastiania commersoniana*, *Senna occidentalis*, *Senna spectabilis*, *Solanum palinacanthum*, *Solanum sisymbriifolium*, *Terminalia triflora*, *Turnera sidoides*, *Verbascum virgatum*, *Verbena litoralis* y *Viguiera tucumanensis* var. *oligodonta*. En esta valoración no se incluyeron a las especies propias de los ambientes ribereños ni tampoco a *Eucalypts* sp. por tratarse de una especie implantada.

Todas estas especies tienen como requerimiento común los ambientes más cálidos y con menor humedad del área de estudio, esto queda indicado en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 14: Sector I y II) donde muestran una respuesta positiva a elevados valores de I_t (399-429) y a bajos valores de I_o (4,7-5,5) y de altitud (1015-1275 msm) (Tabla 3: Grupos 1A, 2B, 2C, 2A, 1C, 3A, 3B, 1B, y 6B), inclusive algunas tienen preferencias más “xéricas” como se indicará más adelante. Muchas de ellas (17 especies; 44,7 %) tienen valor diagnóstico y se comportan como características de las comunidades que ocupan el estrato inferior de la *Selva Montana* en la Reserva (“selva basal”, entre 1015-1275 msm) (Tabla 5 y Figura 14: Sector I y II). Sin embargo cabe señalar que dichas especies también son frecuentes en el piso altitudinal más bajo de los bosques subtropicales de montaña, en la denominada *Selva Pedemontana* (Cabrera, 1994), este piso de vegetación se desarrolla en los piedemontes y serranías bajas (entre 350-550 msm) y por lo tanto no está representado en la Reserva; además, algunas de estas especies descienden a las áreas más xéricas del “bosque chaqueño” donde encuentran el límite inferior de su distribución (Cabido *et al.*, 1991; Giorgis *et al.*, 2011). Particularmente, las especies que ascienden desde la *Selva Pedemontana* aprovechan las condiciones cálidas y subhúmedas que reinan en la “selva

basal” de la Reserva, aunque no son abundantes ni frecuentes dentro de la vegetación, excepto *Sebastiania commersoniana* y *Condalia buxifolia* que están mejor representadas (Tabla 2), especialmente esta última junto a *Geoffroea decorticans* y *Prosopis alba*, son características de la Provincia Biogeográfica Chaqueña y por lo tanto provienen de áreas más xéricas. La presencia de estas especies termófilas es bastante común en las áreas de ecotono de la *Selva Pedemontana* con el “bosque chaqueño”, en las llamadas “Yungas de transición”, donde conforman bosques estructuralmente más simples y menos diversos (Brown *et al.*, 2002). Sin embargo bajo determinadas condiciones ambientales, estas tres especies ascienden a lo largo del gradiente altitudinal y llegan a establecerse en algunas áreas subhúmedas dentro de las Yungas *sensu stricto*, como las del área de estudio, en donde forman parte del bosque pluviestacional; esto explicaría su presencia en el piso Mesotropical inferior y su ausencia en las áreas más elevadas de la Reserva, es decir en el Mesotropical Superior, donde aumenta la humedad y disminuye la temperatura.

Estos resultados indicarían que dentro del área de estudio estas especies encontrarían el límite superior de su intervalo de distribución, restringiéndose al nivel más bajo del gradiente altitudinal en la *Selva Montana* (“selva basal”) (Figura 14: Sector I y II), a mayor elevación, fuera de los intervalos del gradiente señalado, dichas especies desaparecen. Por lo tanto, se comportarían como indicadoras del piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y Subhúmedo superior que caracteriza a las áreas más bajas, cálidas y subhúmedas de los bosques subtropicales de montaña de la Reserva.

Por otro lado, son exclusivas del piso Mesotropical superior del área de estudio: *Acalypha boliviensis*, *Alnus acuminata*, *Aphelandra hieronymi*, *Aralia soratensis*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Baccharis latifolia*, *Berberis jobii*, *Calceolaria teucroides*, *Campovassouria cruciata*, *Cedrela saltensis*, *Chrysophyllum marginatum*, *Cnidoscolus vitifolius*, *Cordia sacculia*, *Coutarea hexandra*, *Ilex argentina*, *Justicia kuntzei*, *Justicia mandonii*, *Lepechinia vesiculosa*, *Myrcianthes pungens*, *Onoseris alata*, *Ophryosporus lorentzii*, *Petunia occidentalis*, *Piper hieronymi*, *Pisonia zapallo*, *Podocarpus parlatorei*, *Prunus tucumanensis*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Sibthorpia conspicua*, *Sibthorpia repens*, *Sinningia warmingii*, *Solanum abutiloides*, *Solanum aligerum*, *Solanum confusum*, *Stillingia tenella* y *Valeriana effusa*.

Estas especies son menos termófilas, tienen mayores requerimientos de humedad y sus óptimos de distribución se sitúan en los ambientes más elevados, templados y húmedos del área de estudio; esto queda indicado en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 14: Sector III y IV) donde muestran una respuesta positiva a elevados valores de altitud (1260-1620 msm) y de Io (7,7-8,7) así como a bajos valores de It (352-395) (Tabla 3: Grupos 5C, 5A, 5B-5D y 4). La mayoría de ellas (25 especies, 71,4 %) tienen valor diagnóstico y se comportan como características de las comunidades que ocupan el piso Mesotropical Superior. Teniendo en cuenta su distribución dentro de este piso bioclimático, un conjunto de estas especies solo se encuentra en el estrato superior de la *Selva Montana* (“selva alta”) (entre 1260-1433 msm; It=374-395; Io= 7,7-8,2) (Tabla 3: Grupos 5C , 5A y 5B-5D), entre ellas se encuentran *Acalypha boliviensis*, *Aralia soratensis*, *Cedrela saltensis*, *Chrysophyllum marginatum*, *Cnidioscolus vitifolius*, *Cordia saccellia*, *Coutarea hexandra*, *Onoseris alata*, *Petunia occidentalis*, *Pisonia zapallo*, *Sibthorpia repens*, *Sinningia warmingii*, *Solanum abutiloides* y *Valeriana effusa* (Tabla 5: Grupos 5C, 5A y 5B-5D). Mientras que otro grupo de especies es prácticamente exclusivo del piso de vegetación más elevado correspondiente al denominado *Bosque Montano* (Cabrera, 1994), que en el área de estudio se extiende principalmente por los filos y bordes de las serranías a partir de los 1488 msm (It=352-367; Io=8,3-8,7) (Tabla 3: Grupo 4; Figura 14: Sector IV), ejemplo de ellas son *Alnus acuminata*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Berberis jobii*, *Calceolaria teucroides*, *Campovassouria cruciata*, *Ilex argentina*, *Lepechinia vesiculosa*, *Ophryosporus lorentzii*, *Podocarpus parlatorei*, *Prunus tucumanensis*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Sibthorpia conspicua* y *Solanum aligerum* (Tabla 5: Grupo 4). Finalmente, otro grupo de especies se distribuye con distinto grado de presencia por la *Selva Montana* y el *Bosque Montano* de todo el piso Mesotropical Superior, como por ejemplo *Aphelandra hieronymi*, *Baccharis latifolia*, *Justicia kuntzei*, *Justicia mandonii*, *Myrcianthes pungens*, *Piper hieronymi* y *Stillingia tenella* (Tabla 5; Figura 14).

Por lo tanto, estas especies se comportarían como indicadoras del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior que caracteriza a las áreas más altas, templadas y húmedas de los bosques subtropicales de montaña de la Reserva. Asimismo, estos resultados reflejan que en el seno del piso Mesotropical superior se produce también una sectorización en la distribución de algunas especies, diferenciándose las que ocupan sitios a mayor

elevación (*Bosque Montano*) de las que se distribuyen a menor altitud (*Selva Montana* alta) dentro del mismo piso bioclimático.

De las 25 especies endémicas registradas en el área de estudio (Figura 3), 6 se distribuyen exclusivamente en el piso Mesotropical superior y 3 en el Mesotropical Inferior, el resto en ambos pisos. Si bien estas cifras no son elevadas, la ocurrencia de un mayor número de especies endémicas en el Mesotropical superior podría indicar una mayor singularidad en cuanto a composición florística en este piso.

1.2. Riqueza específica

Con respecto a la riqueza total de especies de los bosques subtropicales de montaña de la Argentina, sólo existen datos concretos sobre el número de especies arbóreas, ello se debe al valor biológico y forestal que poseen muchas de ellas y que son motivo de mayor interés no sólo científico, sino también desde el punto de vista de su conservación. Hasta el momento se han registrado aproximadamente 204 especies arbóreas en esta formación de bosques (Brown y Malizia, 2007), en virtud de ello, las 65 especies de árboles identificadas en el área de estudio representarían el 32 % del total que existe en las Yungas. Estas características reflejan la diversidad florística del estrato arbóreo en la “Reserva de Uso Múltiple Serranías de Zapla”, sobre todo si se considera el pequeño territorio que ocupa esta Reserva (37.139 hectáreas) dentro de la formación de bosques subtropicales de montaña, que en Argentina abarcan una superficie aproximada de 5,2 millones de hectáreas, extendiéndose desde la frontera con Bolivia (22°S) hasta el norte de la Provincia de Catamarca (29°S), pasando por las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán (Brown *et. al.*, 2002; Brown y Malizia, 2006). Estos resultados difieren de los reportados en otro estudio del estrato arbóreo de un sector de las Serranías de Zapla (Cuyckens, 2005) en donde se registraron 46 especies de árboles; las diferencias señaladas podrían estar vinculadas con el menor tamaño del área total muestreada por Cuyckens (2005) (30.000 m²), que determinó una incompleta representación de las especies arbóreas del lugar. No obstante, en una superficie similar (27.500 m²) ubicada en el piso inferior de los bosques subtropicales de montaña en el paraje El Caulario (entre 935-1150 msnm) se identificaron 54 especies arbóreas, lo que refleja la gran diversidad existente en ese piso altitudinal de vegetación (*Selva Montana*) (Haagen Entrocassi, 2014).

Los resultados obtenidos con respecto a las familias con mayor riqueza específica (Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae y Euphorbiaceae) (Tabla 2; Figura 6) coinciden con lo señalado por Zuloaga *et al.* (1999), que incluye a estas familias dentro de las diez más representadas en la Provincia de Jujuy; en este sentido es posible afirmar que en el área de estudio se encuentran el 11 % de las especies de asteráceas y fabáceas, el 6 % de las poáceas, el 12 % de las solanáceas y el 26 % de las euforbiáceas de toda la provincia. Particularmente en lo que se refiere al estrato arbóreo, de las 31 familias registradas, las mejores representadas fueron Fabaceae (12 especies), Euphorbiaceae (5 especies), Anacardiaceae y Myrtaceae (4 especies) y en menor grado Asteraceae, Celtidaceae y Rutaceae (3 especies) (Figura 7). De manera similar, en el estudio anteriormente citado sobre las comunidades arbóreas del paraje El Caulario (Haagen Entrocassi, 2014) la familia mejor representada fue Fabaceae (11 especies) entre un total de 28 familias identificadas. Estos resultados difieren nuevamente de los encontrados en el estudio de Cuyckens (2005) en un sector de las Serranías de Zapla, donde se reporta la presencia de 4 especies de fabáceas, 2 de euforbiáceas, 1 anacardiácea y 1 rutácea, así como la ocurrencia de algunas familias que no fueron inventariadas en el presente estudio (Polygonaceae y Proteaceae) o que fueron incluídas aquí en el estrato arbustivo (Urticaceae y Piperaceae), además en su estudio están ausentes especies pertenecientes a las familias Celtidaceae, Bignoniaceae, Moraceae, Rubiaceae, Salicaceae, Sapotaceae y Verbenaceae, mientras que el número de especies de asteráceas y mirtáceas fue similar.

Por otro lado, se observó que la mayor riqueza específica se presenta en los estratos arbustivo (25 familias con 85 especies) y herbáceo (37 familias con 107 especies) (Tabla 2; Figuras 4 y 5); en el primero las familias más representadas fueron Asteraceae (28 especies), Solanaceae (8), Euphorbiaceae (7), Fabaceae (5) y Malvaceae (4) (Figura 8), mientras que en el segundo fueron Asteraceae (23) y Poaceae (18) (Figura 9), todas estas familias se encuentran también dentro de las diez mejor representadas en la Provincia de Jujuy, de acuerdo al listado de Zuloaga *et al.* (1999).

Estos resultados difieren en parte de los reportados por Martín (2014) en su estudio de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de los bosques subtropicales de montaña de la cuenca media del río Chijra (San Salvador de Jujuy), donde se registraron 172 especies, 120 géneros y 67 familias, además el número de especies pertenecientes a los tres estratos fue menor: 37 especies arbóreas pertenecientes a 23 familias, coincidiendo

también como mejor representadas las familias Fabaceae (5), Asteraceae (4) y Euphorbiaceae (3); 47 especies arbustivas correspondientes a 16 familias y 88 especies herbáceas distribuidas en 22 familias, siendo Asteraceae y Solanaceae las familias mejor representadas en ambos estratos, en concordancia con lo hallado también en el presente estudio. Posiblemente las diferencias observadas en cuanto a riqueza específica se deban también al menor tamaño del área total muestreada por Martín (2014) (41.500 m² aproximadamente).

La riqueza específica de los inventarios (Figura 10) mostró una correspondencia con el tamaño y la ubicación de las parcelas de muestreo (transectos). En este sentido, los inventarios ubicados tanto en piedemontes y laderas con pendiente suave a moderada como en los filos de las serranías, tuvieron en general mayor riqueza de especies, lo que podría deberse principalmente a la presencia de ambientes más estables y en general con suelos más desarrollados. La mayoría de los inventarios (91) con 1.000 m² de superficie presentó entre 20 y 60 especies, otro conjunto de 24 inventarios con igual superficie presentó los más altos valores de riqueza, con más de 60 especies, hasta valores excepcionales en unos pocos sitios (más de 90 especies), esto estaría vinculado probablemente con su ubicación en sectores en general de difícil Acceso y por lo tanto mejor conservados, mientras que los inventarios con menor superficie (500 m²) tuvieron poca riqueza específica (hasta 20 especies), muy probablemente ello se deba a su ubicación en sitios más heterogéneos e inestables, con características geomorfológicas particulares que restringen el establecimiento de muchas especies (como barrancas y quebradas abruptas, piedemontes con pendiente acentuada y ambientes ribereños) (Tabla 4: inventarios 40, 42, 52, 90 y 91). Particularmente la menor riqueza específica observada en los inventarios ribereños estaría determinada por las características típicas de estos ambientes (suelos inmaduros, poco drenados o sujetos a inundaciones estacionales) que reflejan cierta inestabilidad ambiental, condicionan el desarrollo de una flora y vegetación particular (Sirombra y Mesa, 2010) y por lo tanto pueden influir en la riqueza específica debido a que no todas las especies se encuentran adaptadas para vivir en dichos ambientes. Resultados similares también se observaron en los estudios de la vegetación de los bosques subtropicales de montaña de las cuencas del río Chijra (Martín, 2014) y del Caulario (Haagen Entrocassi, 2014).

Algunos estudios realizados en bosques subtropicales de montaña (Grau *et al.*, 1995; Morales *et al.*, 1995; Blundo *et al.*, 2012) han reportado una disminución de la riqueza

específica a lo largo de gradientes altitudinales bien marcados. Particularmente en el presente estudio, si bien la riqueza específica de los inventarios varió a lo largo del gradiente altitudinal, la misma no mostró un patrón general de disminución con el aumento de la altitud (Cuadro 11). Esto podría deberse a que el intervalo altitudinal estudiado (600 m) no es lo suficientemente marcado como para reflejar una disminución de la riqueza específica en relación con el aumento de la altitud. En este sentido, lo observado coincide con los resultados obtenidos en los estudios sobre la vegetación de los bosques subtropicales de montaña de la cuenca del río Chijra, para un gradiente altitudinal de 500 m (Martín, 2014) y del paraje El Caulario, para un gradiente de 250 m (Haagen Entrocasi, 2014).

1.3. Frecuencia de las especies

El análisis de la frecuencia de las especies mostró que existen unas pocas especies con elevada frecuencia y muchas especies con baja frecuencia (Tabla 2; Figura 11). En este sentido, se observó que son 6 las especies que aparecen en más del 60 % de los inventarios y por lo tanto tiene elevado Índice de Presencia (IV y V): *Allophylus edulis* (84 %), *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor* (60 %), *Parapiptadenia excelsa* (61 %), *Sebastiania brasiliensis* (79 %), *Vassobia breviflora* (61 %) y *Vernonanthura squamulosa* (66 %), excepto esta última el resto son árboles. Muchas de estas especies tienen una amplia distribución en los bosques subtropicales de montaña de Jujuy, poseen una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales que les permite ubicarse en más sitios y por lo tanto son más frecuentes, asimismo la mayoría de ellas se comportan como especies dominantes en algunas de las comunidades del área de estudio y contribuyen a su fisonomía. En los trabajos realizados por (Martín, 2014) y Haagen Entrocassi (2014) en los bosques subtropicales de montaña de Jujuy, algunas de estas especies se presentan con elevada frecuencia, e.g. *Allophylus edulis* (70-81 %), *Sebastiania brasiliensis* (100 %) y *Vassobia breviflora* (62 %).

Por otro lado, se observó un número elevado de especies (173) con baja frecuencia, presentes en menos del 20 % de los inventarios y con bajos Índices de Presencia (I) (Tabla 2; Figura 11); dentro de ellas se encuentran muchas especies que aparecen a lo largo de todo el gradiente altitudinal, pero de manera discontinua o “salpicada”, no tiene

preferencia por una comunidad en particular y se comportan como especies *acompañantes*; otras de estas especies poco frecuentes tienen en general una distribución más ceñida y muestran un intervalo óptimo de tolerancia más estrecho (estenoicas), por lo que están limitadas a determinadas condiciones ambientales y tienen valor como especies diagnósticas en su comunidad; finalmente otras son especies CCAidenciales o muy poco frecuentes.

También se observó que la frecuencia de las especies arbóreas exóticas fue muy baja (*Citrus* sp. 3%; *Eucalyptus* sp. 4% y *Morus alba* 5%) y su presencia aislada en el bosque está vinculada con la proximidad de los asentamientos rurales. De igual forma, la frecuencia de exóticas arbustivas y herbáceas fue baja, excepto para *Duchesnea indica* (25 %), *Leonurus japonicus* (19%) y *Myrabilis jalapa* (28 %), especies adventicias que se han naturalizado en algunos lugares de las Yungas, cuya frecuencia indicaría cierto grado intervención antrópica en determinados sectores del área estudiada.

En general se observó a campo que las especies con alta frecuencia tendrían a ser más abundantes. Sin embargo esta observación fue subjetiva debido a que no se determinó la abundancia de cada especie (número total de individuos) debido a la complejidad de los bosques estudiados, principalmente en lo que respecta a su diversidad y estructura, y por razones operativas dada la superficie total muestreada (117.500 m²). La frecuencia de una especie proporciona una medida de su abundancia (Raunkiaer, 1918), empíricamente se ha observado que en la mayoría de las comunidades hay muchas especies representadas por pocos individuos (menos frecuentes) y pocas especies muy numerosas (muy frecuentes); de acuerdo con ello se podría también suponer que las especies más frecuentes registradas en el área de estudio serían entonces las más abundantes, y lo contrario sucedería con las menos frecuentes. Particularmente esta correlación positiva entre la abundancia y la frecuencia de las especies ha sido corroborada en otros estudios de bosques subtropicales cercanos de menor extensión (Cuyckens, 2005; Martin, 2014; Haagen Entrocassi, 2014).

1.4. Espectro biológico

El análisis del espectro biológico basado en la Clasificación de Raunkiaer (1934) (Figura 12) refleja adecuadamente el tipo de formación boscosa que se desarrolla en el

área de estudio, donde los *Fanerófitos* constituyen el biotipo dominante (57 %). Las formas de vida registradas muestran la estratificación de estos bosques: el estrato arbóreo se reparte entre microfanerófitos y mesofanerófitos, en el nivel inferior se desarrolla un estrato arbustivo cuya altura y cobertura es variable, ya que depende de la altura y densidad del dosel arbóreo, dicho estrato está representado principalmente por nanofanerófitos y muy baja proporción de caméfitos, luego se desarrolla un estrato herbáceo cuya cobertura está asociada principalmente al grado de luminosidad del bosque y en el que dominan biotipos vivaces como hemicriptófitos, seguidos de terófitos y geófitos.

La propuesta de Raunkiaer se basa en la correspondencia entre las formas de vida y el clima: el predominio de ciertas formas de vida es un indicador de las condiciones climáticas de un área determinada. El espectro biológico obtenido se aproxima al propuesto por Raunkiaer para las regiones tropicales cálidas y húmedas con carácter oceánico, caracterizadas por un fitoclima “fanerofítico” donde la estación desfavorable corresponde a la época fría y seca y los fanerófitos representan más del 50 %, seguidos de hemicriptófitos, caméfitos, terófitos y finalmente geófitos.

Asimismo, este espectro también muestra correspondencia con el Diagrama climático de Dansereau (1951), que relaciona las formas de vida dominantes con la temperatura y la precipitación, de acuerdo con él, los biotipos dominantes en bosques y selvas de climas cálidos y húmedos son los fanerófitos y hemicriptófitos, acompañados frecuentemente por caméfitos.

2. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN y CARACTERIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las comunidades vegetales establecidas en el presente estudio pertenecen a la formación de bosques subtropicales de montaña o Yungas, asimilables a la “Vegetación Subandina y Montana Pluviestacional Boliviano-Tucumana” de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana (Navarro y Maldonado (2002).

De acuerdo con la tipología fitogeográfica clásica de Cabrera y Willink (1980) y Cabrera (1994) para Argentina, estos bosques pertenecen a la *Selva Montana* y al *Bosque Montano*, que son los pisos altitudinales de vegetación característicos de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas.

En el área de estudio se desarrollan dos tipos de bosques en función de su ubicación ambiental: bosques terrestres (no ribereños) que ocupan la mayor superficie y se desarrollan sobre piedemontes, laderas, barrancas, quebradas y filos de las serranías, y bosques ribereños que ocupan terrazas bajas e inundables y playas de ríos y arroyos. Estructuralmente son *microbosques* (entre 4 y 8 metros de altura) y *mesobosques* (más de 8 metros de altura) de acuerdo con la tipología de Cabrera y Willink (1980). De acuerdo al porcentaje de cobertura del dosel arbóreo, se distinguen bosques *abiertos o dispersos* (25-50 %), *semiabiertos o interrumpidos* (50-75 %) y *cerrados o continuos* (más del 75 %) (Mateucci y Colma, 1982). En función de la duración del follaje se distinguen dos tipos de bosques: *deciduos* (más del 60% de individuos del dosel y/o sotobosque deciduos por sequía), *semideciduos* (parte del dosel y/o sotobosque tiene hasta un 60% de individuos deciduos por sequía) y *sempervirentes estacionales* (con follaje verde todo el año, sin embargo en la época se produce una reducción del mismo por defoliación parcial) (Navarro y Maldonado, 2002). Estos son bosques subtropicales pluviestacionales por encontrarse al sur del Trópico de Capricornio y porque están sujetos a la estacionalidad de las precipitaciones, por lo tanto dependen de la alternancia entre la estación seca (fines de otoño, invierno y principios de primavera) y la húmeda (fines de primavera, verano y principios de otoño).

Desde el punto de vista bioclimático, las comunidades vegetales del área de estudio se distribuyen a lo largo de un gradiente altitudinal de 600 m (entre 1015 y 1620 msnm) que comprende dos pisos bioclimáticos: Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y

Subhúmedo superior, que se distribuye entre 1015 y 1275 msm ($It=399-429$; $Io=4,7-5,5$), y Mesotropical superior-Húmedo inferior entre 1278 y 1620 msm ($It=352-392$; $Io=7,8-8,7$), así como también incluye a la faja de transición entre ambos pisos que se sitúa aproximadamente a los 1260 msm ($It=395$; $Io=7,7$). La *Selva Montana* se extiende por ambos pisos bioclimáticos, hasta la cota comprendida entre 1433-1488 msm aproximadamente, mientras que el *Bosque Montano* solo se distribuye en el tramo más elevado del piso Mesotropical superior (entre 1488-1620 msm). Este gradiente altitudinal es el principal factor responsable de las variaciones de temperatura y humedad, y por lo tanto de los cambios en la composición florística y en la distribución espacial de las comunidades.

Dentro de estos pisos bioclimáticos y en función del gradiente altitudinal se reconocieron trece (13) comunidades vegetales, ocho (8) de ellas pertenecen a los bosques que se extienden por las áreas de menor elevación, cálidas y subhúmedas en el piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y Superior (Asociaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8) aunque una de ellas vuelve a presentarse en algunos sectores con ombrotipo Húmedo inferior (Asociación 5); cuatro (4) comunidades corresponden a los bosques que se distribuyen a mayor altitud, en áreas más templadas y húmedas dentro del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior (Asociaciones 9, 10, 11 y 12) y en la faja de transición entre ambos pisos bioclimáticos; finalmente una (1) comunidad pertenece a los bosques ribereños subhúmedo-húmedos que ocupan el piso Mesotropical inferior (Asociación 13) (Figura 16; Imagen 3).

La composición florística de las comunidades vegetales varía a lo largo del gradiente altitudinal (Tabla 5). En las comunidades del piso Mesotropical inferior diversas especies encuentran el óptimo ecológico para su desarrollo bajo las condiciones bioclimáticas características de este termotipo, muchas de ellas son especies exclusivas que desaparecen a mayor altitud; otro tanto sucede con un grupo de especies propias del piso Mesotropical superior que están ausentes a menores altitudes (Tabla 5; Figura 16). Estos resultados reflejan, como ya se mencionó, que las especies son más abundantes y más frecuentes dentro de un intervalo óptimo de condiciones ecológicas a lo largo del gradiente altitudinal, y que fuera de ese óptimo disminuyen o desaparecen, lo cual afecta por lo tanto a la composición florística y también a la riqueza específica de las comunidades.

La aparición y desaparición de especies a lo largo de gradientes ambientales, y especialmente altitudinales, también ha sido reportada en otros estudios de bosques subtropicales de montaña de la región (Malizia *et al.*, 2006; Brown *et al.*, 2007; Blundo *et al.*, 2012). En este sentido, al ascender en el gradiente altitudinal de la Reserva aparecen y desaparecen especies en el seno de las comunidades, comprobándose un recambio gradual de especies de un extremo a otro del gradiente y entre los pisos bioclimáticos. No obstante, en la transición del piso Mesotropical inferior al Mesotropical superior (aproximadamente a 1260 msm) ocurre un mayor recambio de especies en el estrato arbóreo, indicando un cambio significativo de las condiciones ambientales que determina un importante reemplazo de la cobertura arbórea en el seno de la *Selva Montana*; de las 65 especies de árboles registradas en el área de estudio, 29 (el 44,6 %) sufren un recambio al pasar de un piso bioclimático a otro: desaparecen 16 especies de árboles presentes en el Mesotropical inferior (*Carica quercifolia*, *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Condalia buxifolia*, *Geoffroea decorticans*, *Jacaranda mimosifolia*, *Manihot grahami*, *Myroxylon peruiferum*, *Prosopis alba*, *Randia micrantha*, *Schinus bumeloides*, *Schinus fasciculatus*, *Schinus myrtifolius*, *Sebastiania commersoniana*, *Senna spectabilis* y *Terminalia triflora*) y aparecen 13 nuevas especies en el Mesotropical Superior, de las cuales 6 especies aparecen solo en la *Selva Montana* y desaparecen a mayor altitud (*Aralia soratensis*, *Cedrela saltensis*, *Chrysophyllum marginatum*, *Cordia saccelia*, *Coutarea hexandra* y *Pisonia zapallo*), 5 especies son prácticamente exclusivas del Bosque Montano (*Alnus acuminata*, *Ilex argentina*, *Podocarpus parlatorei*, *Prunus tucumanensis* y *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*) y 2 especies se encuentran en ambos pisos de vegetación (*Myrcianthes pungens* y *Stillingia tenella*) (Tabla 5). Esto refleja también que incluso dentro del piso Mesotropical superior se produce un reemplazo significativo de especies arbóreas, este recambio se inicia en el límite entre la *Selva Montana* y el *Bosque Montano* (a partir de 1488 msm aproximadamente) e indicaría una variación más acentuada de las condiciones ambientales a partir de esa altitud, principalmente en lo que se refiere a la disminución de la temperatura y al aumento de la humedad. Cabe señalar que en algunos estudios de los bosques subtropicales de montaña de Argentina, se reporta un mayor recambio de especies arbóreas a partir de los 1500 msm, en la transición de la *Selva Montana* al *Bosque Montano*, es decir a mayor altitud que la observada en este trabajo (Cuyckens, 2005; Malizia *et al.*, 2006; Malizia *et al.*, 2012, Martín 2014).

Finalmente, el resto de las especies arbóreas (36) se distribuye por todo el rango altitudinal del área de estudio, la mayoría (29) posee baja a moderada frecuencia (inferior al 50 %) y sólo unas pocas especies (7) se presentan con elevada frecuencia (mayor al 50 %) y se comportan en general como especies dominantes en sus respectivas comunidades (Tabla 2 y 5).

Por otro lado, en el estrato arbustivo el recambio de especies es menor: de las 85 especies de arbustos registradas, 20 (23,5 %) sufren un reemplazo. En este sentido, cuando se pasa de las comunidades del piso Mesotropical inferior a las del Mesotropical superior desaparecen 6 especies (*Baccharis capitalensis*, *Baccharis coridifolia*, *Capsicum chacoense*, *Iresine diffusa*, *Senna occidentalis* y *Solanum palinacanthum*), la última es endémica, y aparecen 14 especies nuevas de arbustos (*Aphelandra hieronymi*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Baccharis latifolia*, *Campovassouria cruciata*, *Cnidoscolus vitifolius*, *Justicia kuntzei*, *Lepechinia vesiculosa*, *Piper hieronymi*, *Solanum abutiloides*, *Berberis jobii*, *Justicia mandonii*, *Ophryosporus lorentzii*, *Solanum aligerum* y *Solanum confusum*), las cinco últimas son endémicas. El resto de especies arbustivas (65) se distribuye por todo el gradiente altitudinal con distinta frecuencia, la mayoría con menos del 20 % y sólo dos especies con más del 50 % (*Urera baccifera*, 59 % y *Vernonanthura squamulosa*, 66 %) (Tabla 2 y 5).

En el estrato herbáceo el recambio también es menor: de las 107 especies registradas, 19 (el 17,7 %) sufren un reemplazo. En este sentido, al pasar de las comunidades del piso Mesotropical inferior a las del Mesotropical superior desaparecen 11 especies (*Bidens subalternans*, *Eleusine indica*, *Galium richardianum*, *Gamochaeta pensylvanica*, *Glandularia tweedieana*, *Leonurus japonicus*, *Solanum sisymbriifolium*, *Turnera sidoides*, *Verbascum virgatum*, *Verbena litoralis* y *Viguiera tucumanensis* var. *oligodonta*) y aparecen 8 nuevas especies (*Acalypha boliviensis*, *Calceolaria teucrioides*, *Onoseris alata*, *Sibthorpia conspicua*, *Sibthorpia repens*, *Sinningia warmingii*, *Valeriana effusa* y *Petunia occidentalis*), esta última es endémica. El resto de las especies herbáceas (89) se distribuye por todo el rango altitudinal con diferentes frecuencias, la mayoría de ellas presenta una frecuencia inferior al 20 %, otra fracción tiene entre 20-40 % y sólo 3 especies presentan frecuencias superiores al 50 %, *Elephantopus mollis* (52 %), *Jungia pauciflora* (54 %) y *Justicia goudotii* (54 %) y se comportan como dominantes en algunas comunidades, excepto la última (Tabla 2 y 5).

La riqueza específica de las comunidades vegetales también muestra variaciones a lo largo del gradiente altitudinal; sin embargo tampoco sigue el patrón general observado para los gradientes altitudinales del Neotrópico (Gentry, 2001) y particularmente para los bosques subtropicales de montaña del noroeste argentino según el cual se verifica una disminución de la riqueza específica en relación con el aumento de la altitud (Morales *et al.*, 1995; Brown *et al.*, 2001; Malizia *et al.*, 2006). Probablemente ello se deba, como ya se mencionó, a que el intervalo altitudinal estudiado no es lo suficientemente amplio como para mostrar un patrón marcado de disminución de la riqueza a lo largo del gradiente altitudinal, además habría que considerar otros factores que podrían influir en la riqueza específica de las comunidades, como su ubicación, el número y tamaño de inventarios representativos, el estado de conservación de las mismas, etc.

Al respecto, se observa que la riqueza específica de las comunidades del piso Mesotropical inferior varía de 93 especies en la comunidad más baja (Asociación 1: *Enterolobio contortotislilici-Anadenantheretum cebilis*) a 183 especies en la comunidad más elevada de este piso (Asociación 8: *Zanthoxylum cocoi-Blepharocalycetum salicifolii*) (Cuadro 11). El resto de las comunidades distribuidas dentro de este piso bioclimático tuvieron entre 45 y 138 especies, particularmente las comunidades con menor riqueza están representadas por menos inventarios, algunos de los cuales tienen menor tamaño (500 m²), y están ubicadas en áreas más inestables y heterogéneas que probablemente restringen la confluencia de un gran número de especies, este es el caso de las comunidades ribereñas (Asociación 13: *Salicium humboldtianae-Acacieta aromae*, con 45 especies) y de las ubicadas en piedemontes con pendientes acentuadas y afectadas por derrumbes y coladas de material (conocidas localmente como “volcanes”) durante la época de mayores precipitaciones (Asociación 6: *Schineta myrtifolia-gracilipedis*, con 46 especies) (Cuadro 11).

A continuación, al pasar del piso Mesotropical inferior al Mesotropical superior (entre 1180-1300 msm) se reduce la riqueza de 183 especies a 127 (Asociación 9: *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis*). Ascendiendo en el gradiente, la riqueza vuelve a aumentar a 165 especies (Asociación 11: *Cinnamomum porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*) para finalmente disminuir a 111 especies a partir de los 1488 msm (Asociación 12: *Prunum tucumanensis-Podocarpetum parlatorei*) (Cuadro 11).

Los resultados observados reflejan que existen dos picos de gran riqueza específica, uno ocurre en el Mesotropical inferior (con 183 especies) y otro en el Mesotropical superior (con 165 especies), ambos picos se presentan en comunidades de la *Selva Montana*, mientras que en el paso al *Bosque Montano* la riqueza específica tiende a disminuir, todo lo cual es consistente con lo hallado en otros estudios que señalan a la Selva Montana como el piso de vegetación más diverso dentro de los bosques subtropicales de montaña, estableciendo que los picos de máxima riqueza de especies ocurren entre los 1000 y 1500 msm (Morales *et al.*, 1995; Brown *et al.*, 2001; Cuyckens, 2005; Malizia *et al.*, 2006; Martín, 2014).

Al analizar la riqueza específica de los estratos de vegetación en cada piso bioclimático, se observó que en las comunidades del piso Mesotropical inferior hay **48** especies arbóreas, 70 arbustivas y 100 especies herbáceas; mientras que las del Mesotropical superior presentan en total 41 especies arbóreas, 74 arbustivas y 89 herbáceas. Si bien estos valores no difieren substancialmente, son indicativas de ciertas características de las comunidades que se desarrollan en los dos pisos bioclimáticos, principalmente en lo que se refiere a su estado de conservación. En este sentido, las diferencias de riqueza en el estrato herbáceo reflejan que las comunidades vegetales del piso Mesotropical inferior son más abiertas y luminosas, lo que favorece el desarrollo de una mayor cobertura herbácea con especies más termófilas, esto indicaría probablemente el menor estado de conservación de la vegetación. En cambio los valores de riqueza de las comunidades del piso Mesotropical superior reflejan la presencia de comunidades boscosas cerradas, más húmedas, con suelos más profundos y con menor luminosidad, lo cual determina el desarrollo de una cobertura herbácea menos densa, con especies umbrófilas y abundantes petridófitas, esto indicaría que se trata comunidades bien conservadas, muy probablemente porque se ubican en áreas de difícil Acceso para el hombre.

El estado de conservación de las comunidades estudiadas también queda reflejado por el número de especies exóticas y cosmopolitas presentes en cada piso bioclimático; así, en las comunidades que ocupan el piso Mesotropical inferior se encuentran todas las especies registradas con este status (18), mientras sólo la mitad se presenta en el Mesotropical Superior, lo cual nuevamente es un indicador del mejor estado de conservación de estas últimas.

La abundancia-dominancia y frecuencia de las especies que integran las comunidades también varía a lo largo del gradiente altitudinal (Tabla 4). Estos resultados reflejan nuevamente que las especies son más abundantes y más frecuentes dentro de un intervalo óptimo de condiciones ambientales y que fuera de ese intervalo disminuyen o desaparecen, lo cual afecta por lo tanto a la composición florística de las comunidades y a los valores de abundancia-dominancia de las especies que las conforman (Matteucci y Colma, 1982).

Las variaciones observadas en la abundancia-dominancia de las especies que integran las comunidades del área de estudio, están determinadas por el gradiente ambiental que opera en la misma, principalmente el altitudinal, responsable a su vez de las variaciones de temperatura y precipitación; además, en determinados ambientes (e.g. sitios con pendiente acentuada, barrancas abruptas y playas de ríos y arroyos) se suma la influencia de otros factores como la geomorfología, el tipo de suelo y la orientación de las laderas. Como resultado de ello, algunas especies se comportan como *dominantes* en una o más comunidades y acompañan en otras, muchas de ellas tienen un amplio intervalo de tolerancia a los factores ambientales que les permite estar presentes en más sitios a lo largo del gradiente altitudinal y dominar en algunas comunidades, este es el caso de 13 especies arbóreas (e.g. *Acacia aroma*, *Allophylus edulis*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Celtis iguanaea*, *Cinnamomum porphyrium*, *Parapiptadenia excelsa*, *Schinus gracilipes*, *Scutia buxifolia*, *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana*, *Tipuana tipu* y *Vassobia breviflora*), de 6 especies arbustivas (e.g. *Barnadesia odorata*, *Dendrophorbium bomanii*, *Jungia polita*, *Senna pendula* var. *eriocarpa* y *Urera baccifera*) y de 6 especies herbáceas (e.g. *Elephantopus mollis*, *Jungia pauciflora*, *Myrabilis jalapa*, *Petiveria alliacea*, *Rivinia humilis* y *Samolus valerandi*). Solo unas pocas especies que se comportan como dominantes presentan una distribución más reducida (e.g. *Podocarpus parlatorei*, *Solanum aloysiifolium* y *Pharus lappulaceus*) (Tablas 4 y 5).

Otras especies se comportan como *exclusivas*, *selectivas* o *preferentes*, o como *diferenciales*, y están restringidas preferentemente a una sola comunidad donde encuentran su óptimo ecológico, aunque pueden aparecer en otras comunidades pero con valores de abundancia-dominancia poco significativos o irrelevantes desde el punto de vista fitosociológico. Entre ellas se encuentran 32 especies arbóreas (e.g. *Alnus acuminata*, *Aralia soratensis*, *Bougainvillea stipitata*, *Carica quercifolia*, *Cedrela*

angustifolia, *Cedrela saltensis*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Duranta serratifolia*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina falcata*, *Geoffroea decorticans*, *Ilex argentina*, *Jacaranda mimosifolia*, *Juglans australis*, *Kaunia lasiophthalma*, *Manihot grahami*, *Myrcianthes pseudomato*, *Myrcianthes pungens*, *Myroxylon peruiferum*, *Prosopis alba*, *Prunus tucumanensis*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Schinus bumeloides*, *Schinus fasciculatus*, *Schinus myrtifolius*, *Stillingia tenella*, *Tecoma stans*, *Terminalia triflora*, *Trema micrantha*, *Xylosma pubescens*, *Zanthoxylum coco* y *Zanthoxylum petiolare*); 25 especies arbustivas (e.g. *Acalypha amblyodonta*, *Acalypha plicata*, *Aphelandra hieronymi*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis latifolia*, *Berberis jobii*, *Campovassouria cruciata*, *Capsicum chacoense*, *Clinopodium bolivianum*, *Justicia kuntzei*, *Justicia mandonii*, *Lepechinia vesiculosa*, *Ophryosporus lorentzii*, *Phenax laevigatus*, *Piper hieronymi*, *Senna occidentalis*, *Solanum aligerum*, *Solanum betaceum*, *Solanum confusum*, *Solanum palinacanthum*, *Thalictrum venturii*, *Verbesina macrophylla* var. *nelidae*, *Verbesina suncho* y *Vernonanthura pinguis*; y 12 especies herbáceas (e.g. *Acalypha communis*, *Calceolaria teucroides*, *Cantinoa mutabilis*, *Modiolastrum malvifolium*, *Onoseris alata*, *Oplismenus hirtellus*, *Petunia occidentalis*, *Phytolacca bogotensis*, *Sibthorpia conspicua*, *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa*, *Tibouchina paratropica* y *Turnera sidoides*. Además, dentro de este grupo de especies se encuentran unas pocas que se comportan como *estenoicas* y en general son indicadoras de la influencia puntual de algún factor ambiental, es el caso de especies ribereñas como *Alternanthera philoxeroides*, *Asclepias curassavica*, *Baccharis salicifolius*, *Paspalum distichum*, *Polygonum punctatum*, *Salix humboldtiana*, *Tessaria dodoneifolia* y *Tessaria integrifolia* (Tablas 4 y 5).

De las 257 especies registradas en toda el área de estudio, son 103 (40 %) las especies diagnósticas (*características* o *indicadoras*): 29 son *dominantes*, 67 se reparten entre *exclusivas*, *selectivas*, *preferentes* y *diferenciales* y 7 son *estenoicas*. Además, de estas especies diagnósticas 48 son árboles (46,6 %), 32 son arbustos (31,1 %) y 23 son herbáceas (22,3 %) (Tablas 4 y 5). De ello se deduce que el estrato arbóreo posee el mayor porcentaje de especies diagnósticas, lo cual explicaría la diversidad de comunidades boscosas identificadas. A su vez, las comunidades de la *Selva Montana* poseen mayor porcentaje de especies diagnósticas (82,5 %: 85 especies) que la comunidad del *Bosque Montano* (17,5 %: 18 especies). Estas diferencias podrían estar

relacionadas con la mayor riqueza específica encontrada en la *Selva Montana*, aunque también influiría el hecho de que la mayoría de las comunidades identificadas pertenecen a ese piso de vegetación.

Las restantes especies identificadas en el área de estudio (152) se comportan como *acompañantes*, la mayoría aparece en diferentes comunidades a lo largo de todo el gradiente altitudinal, en general se distribuyen de manera discontinua o “salpicada” y no han probado tener valor diagnóstico (Tablas 4 y 5).

Respecto al conocimiento que actualmente se tiene sobre las comunidades identificadas en el presente estudio, cabe destacar que todas se describen por primera vez para la Provincia de Jujuy, doce (12) de ellas son nuevas para la ciencia y una (1) ha sido descripta para Bolivia. No obstante, algunas de estas comunidades muestran ciertas analogías con las descriptas por otros autores (Pinazo *et al.*, 2003; Perea *et al.*, 2008; Grau *et al.*, 2010; Martín, 2014) y es probable que también se encuentren en otras localidades bajo condiciones bioclimáticas similares, motivo por el cual es necesario a futuro ampliar los datos de campo a fin de ajustar la información obtenida. En este sentido, Cabrera ya en 1976 señaló la importancia de realizar estudios fitosociológicos en las Yungas, con el objetivo de llegar a conocer la diversidad de comunidades y de *variantes* ecológicas existentes, debido al gran número de especies dominantes y a las diferentes combinaciones que se dan entre ellas.

Los trabajos de Martín (2014) y de Haagen Entrocassi (2014) sentaron el primer precedente de estudios fitosociológicos de los bosques subtropicales de montaña en la Provincia de Jujuy; el único antecedente de un trabajo similar fue realizado específicamente en el *Bosque Montano* de las Yungas más australes, en la Provincia de Tucumán (Aceñolaza, 1996). Particularmente el trabajo de Martín (2014) se llevó a cabo en la *Selva* y *Bosque Montanos* en un intervalo altitudinal comprendido entre 1320-1802 msm, dentro de las comunidades relevadas se describe la de *Blepharocalyx salicifolius*-*Juglans australis* (entre 1407-1453 msm) que podría corresponder por sus semejanzas florísticas y fitosociológicas a la asociación ***Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*** identificada en el presente estudio (Asociación 7; Grupo 3B; Tabla 3B). Por otro lado, el trabajo de Haagen Entrocassi (2014) se realizó en el piso inferior de la *Selva Montana* en la cuenca del río Caulario (935-1149 msm), y ninguna de las comunidades allí descriptas puede asimilarse a las identificadas en el

presente estudio, ya que si bien comparten algunas especies, allí aparecen elementos florísticos propios de la *Selva Pedemontana* que le confieren a la vegetación su propia singularidad.

Cabe destacar que el área de estudio está ubicada geográficamente entre las zonas estudiadas por los autores mencionados arriba, de modo que los tres territorios estudiados conforman una franja de bosques con rumbo sudoeste-noreste que se inicia en la cuenca del río Chijra, atraviesa las Serranías de Zapla y concluye en la cuenca del río Caulario, abarcando no sólo el gradiente altitudinal son también el latitudinal (Imagen 3). De modo que el presente estudio de Tesis Doctoral viene a completar el registro de la vegetación que se desarrolla en dicha franja, constituyendo por ello un importante aporte al conocimiento de un sector de los bosques subtropicales de montaña de la Provincia de Jujuy.

3. INFLUENCIA DEL GRADIENTE AMBIENTAL EN LA COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La composición y distribución de las comunidades vegetales está determinada principalmente por el gradiente altitudinal que opera en el área de estudio, éste a su vez es el responsable de las variaciones de temperatura y precipitación y por lo tanto del gradiente que experimentan los Índices de termicidad (It) y ombrotérmicos (Io).

En conjunto, dichos gradientes determinan las variaciones observadas en la composición florística y en la distribución de las comunidades, esto queda definido por el eje 1 en el plano de ordenación obtenido mediante el Análisis Canónico de Correspondencias (CCA) (Figura 16), donde se agrupan por un lado, las comunidades que representan a los microbosques y mesobosques más abiertos, que se desarrollan en las áreas bajas, cálidas y subhúmedas de la Reserva, correspondientes al piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior y Subhúmedo superior; dichas comunidades pertenecen al piso altitudinal más bajo de la *Selva Montana* (“selva basal”) y están caracterizadas por especies termófilas que responden positivamente a valores elevados de It (399-429) y a bajos valores de Io (4,7-5,5) y de altitud (1015-1275 msm) (Figura 16, lado negativo del eje 1, Sectores I y II). Asimismo se agrupan por otro lado, las comunidades que representan a los bosques más cerrados, todos mesobosques, que se desarrollan a mayores altitudes bajo condiciones más templadas y húmedas en el piso Mesotropical superior-Húmedo inferior; estas comunidades pertenecen al piso más elevado de la *Selva Montana* (“selva alta”) y al *Bosque Montano*, y están caracterizadas en general por especies menos termófilas y esciófilas que responden positivamente a valores elevados de altitud (1260-1620 msm) y de Io (7,7-8,7) y a bajos valores de It (352-395) (Figura 16, lado positivo del eje 1, Sectores III y IV).

En algunas situaciones, la influencia que ejerce el gradiente altitudinal está acompañada por el efecto de la exposición topográfica de las laderas, de tal manera que ambos factores llegan a intervenir en los cambios de temperatura y precipitación; en este sentido, en las latitudes subtropicales donde el sol se inclina hacia el norte, las laderas expuestas al O y NO son algo más cálidas y secas, debido a que gozan de mayor radiación solar y en muchos casos suelen encontrarse bajo el efecto conocido como “sombra de lluvia”, mientras que las expuestas al E y SE tienden a ser más frescas y

húmedas, ya que gozan de menor radiación y reciben las masas de aire húmedo provenientes del Océano Atlántico. Sin embargo la orientación de las laderas no constituyó un factor determinante en el patrón general de distribución de las comunidades de la Reserva, su influencia es localizada y se manifiesta sobre todo en algunas comunidades por la aparición de especies con óptimo en las zonas más secas de la Selva Pedemontana y de los bosques chaqueños (e.g. *Condalia buxifolia*, *Geoffroea decorticans* y *Prosopis alba*). Por otro lado, en algunos sectores con características ambientales particulares se manifiestan también los efectos de factores geomorfológicos y edáficos que se solapan con la influencia de la altitud.

Como resultado de la acción del gradiente ambiental, principalmente del altitudinal, las comunidades se organizan espacialmente siguiendo las variaciones ambientales existentes y se distribuyen tanto en piedemontes, laderas, barrancas, quebradas y filos de las serranías (asociaciones terrestres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12) como en terrazas y playas fluviales (asociación ribereña 13) (Imagen 3).

Imagen 3. Distribución de las comunidades vegetales estudiadas en la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla (Jujuy, Argentina)”. **Línea amarilla continua:** límite de la Reserva. **Línea punteada (en verde):** zonas relevadas. **Asociaciones:** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13.



De manera general se reconoce la siguiente zonación altitudinal de la vegetación en el área de estudio (Figura 17): en el extremo inferior del gradiente altitudinal, dentro del piso bioclimático Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior, se desarrollan los mesobosques subhúmedos de *Enterolobio contortosilici-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 1) que se distribuyen en la zona sur del área de estudio entre 1032-1037 msm (It=426-427; Io=4,7) (Tabla 3: Grupo 1A). Ascendiendo en el gradiente altitudinal cambia el ombrotipo a Subhúmedo superior, esto se verifica aproximadamente a los 1085 msm, a partir de allí y hasta los 1200 msm, aparecen los bosques subhúmedos de *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (Asociación 2), de *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 3) y de *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae* (Asociación 4) que se desarrollan sobre laderas y piedemontes de poca pendiente y en general expuestos hacia el O, NO y SO, en la zona occidental del área de estudio (It= 408-422; Io= 4,8- 4,9) (Tabla 3: Grupos 2B, 2C y 2A). A continuación en la misma zona y con el aumento de altitud, estos bosques son reemplazados en piedemontes elevados y laderas con pendiente suave hasta moderada, algo más húmedas y en general expuestas al E, NE y SE, por los micro- y mesobosques subhúmedos de *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5), de *Schinetum myrtifolio-gracilipedis* (Asociación 6) y de *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 7), que se distribuyen aproximadamente entre 1200-1258 msm (It= 401-407; Io= 4,9-5,5) (Tabla 3: Grupos 1C, 3A y 3B); asimismo en las laderas con ombrotipo húmedo de la zona central del área de estudio, vuelven a aparecer los bosques de *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5) pero a menor altitud (1115 msm; It=412; Io=7,4) y se extienden aproximadamente hasta la transición con el piso Mesotropical superior a los 1260 msm. Finalmente sobre el último tramo del piso Mesotropical inferior y a distintas exposiciones topográficas, tanto en la zona central como occidental de la Reserva, aparecen los mesobosques subhúmedos de *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 8) que se desarrollan sobre laderas con pendiente más acentuadas entre 1233-1275 msm (It= 399-403; Io= 5-5,5) (Tabla 3: Grupo 1B).

Por otro lado, en las terrazas bajas y playas fluviales de la zona centro-sur y sur de la Reserva (entre 1015-1035 msm) se desarrollan los microbosques ribereños de *Salici humboldtiana-Acacieta aromae* (Asociación 13) que se extienden dentro del piso Mesotropical inferior bajo ombrotipos subhúmedos (It= 429; Io= 4,7) hasta húmedos

(It=422; Io=7,2) (Tabla 3: Grupo 6B). La presencia de esta asociación en ambientes con diferentes ombrotipos, indica que su distribución responde principalmente a las condiciones geomorfológicas y edáficas propias de los ambientes ribereños, donde la capa freática es poco profunda y CCAesible a las raíces, y que no depende esencialmente de la humedad aportada por las precipitaciones. La influencia de las variables geomorfológicas y edáficas que operan en los ambientes riparios del área de estudio, quedaría reflejada por la ubicación de esta asociación en el plano de ordenación obtenido en el Análisis Canónico de Correspondencias, donde sus especies características están asociadas al eje 2, que muestra una relación poco significativa con las variables ambientales estudiadas (altitud, It e Io) (Figura 16: Sector I).

A continuación en la zona central, donde se alcanzan las mayores elevaciones del área de estudio, se inicia la transición al piso bioclimático Mesotropical superior-Húmedo inferior, esto se verifica a los 1260 msm de acuerdo con los valores que muestran los índices bioclimáticos (It=395; Io=7,7). En esta zona de la Reserva el ombrotipo Húmedo Superior tiene una amplia distribución en las laderas expuestas al E, NE y SE abarcando los dos pisos bioclimáticos, mientras que en las laderas expuestas al NO, O y SO, la presencia de este ombrotipo se restringe solo al piso Mesotropical Superior.

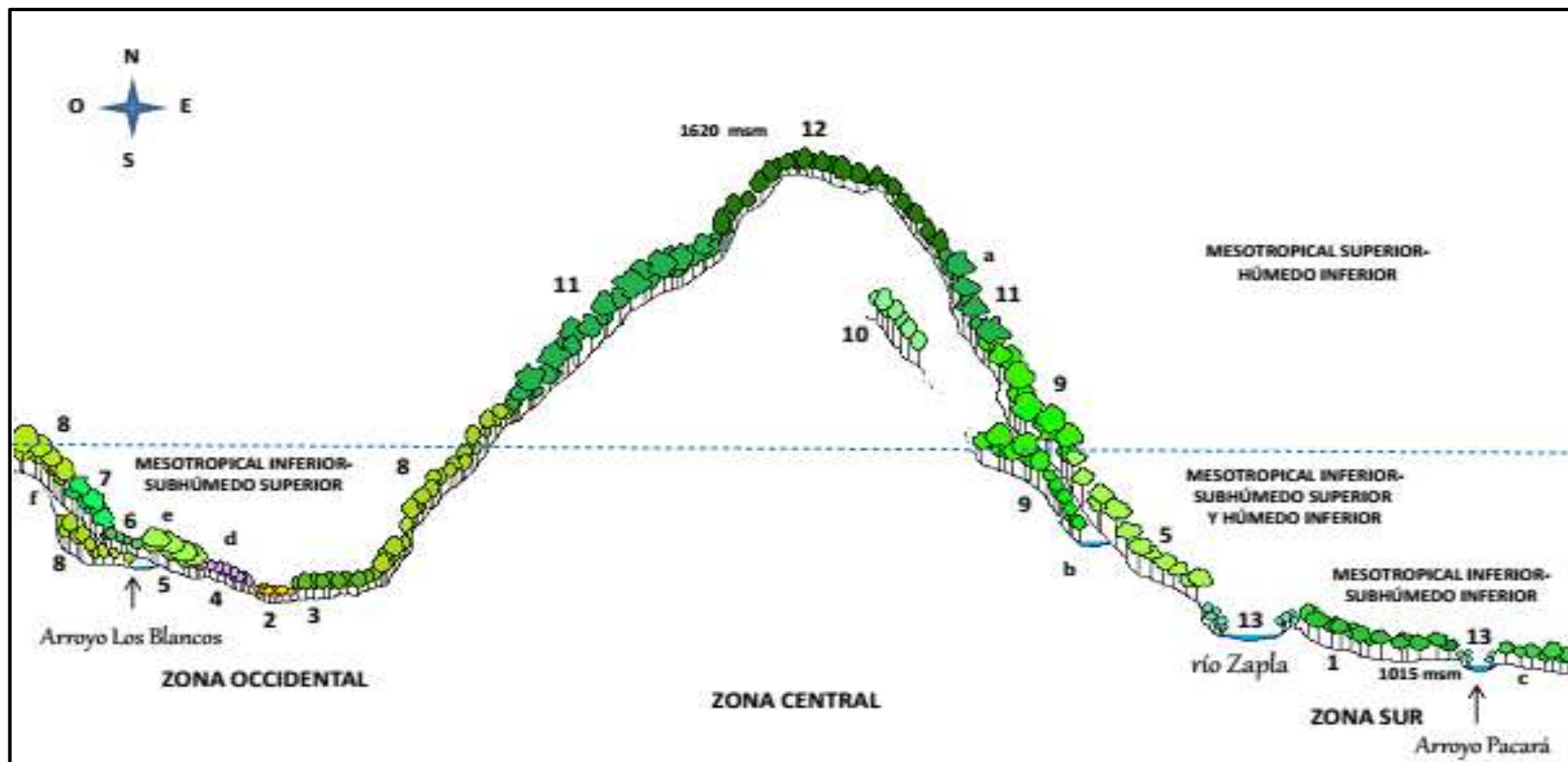
Desde la transición bioclimática mencionada y hasta los 1310 msm, se desarrollan los mesobosques húmedos de *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9) (It= 389-395; Io= 7,7-7,9) (Tabla 3: Grupo 5C), que reemplazan a los de *Erythrina falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5) ubicados por debajo y con menores requerimientos de humedad; asimismo descende como edafohigrófila por las quebradas húmedas hasta el piso Mesotropical inferior (a 1180 msm; It= 396-404; Io= 7,5-7,7). Ascendiendo en el gradiente entre 1320-1433 msm, se desarrollan los mesobosques húmedos de *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 11) que ocupan tanto las laderas expuestas al E, NE y SE como también algunas laderas las orientadas al NO, donde persiste el ombrotipo húmedo dado que reciben las últimas masas de aire cargadas de humedad que traspasan las cumbres bajas de las serranías, encontrando allí condiciones templadas y húmedas para prosperar (It= 374-387; Io=7,9-8,2) (Tabla 3: Grupo 5B-5D); sobre dichas laderas este bosque descende hasta el límite del piso Mesotropical inferior y contacta con los mesobosques de *Zanthoxilo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 8) formando un amplio ecotono. Los

bosques de *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalyctum salicifolii* coexisten altitudinalmente con los mesobosques húmedos de *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalyctum salicifolii* (Asociación 10) que suelen ocupar sitios con mayor pendiente y habitualmente más umbríos, entre 1319-1360 msm (It=382-388; Io= 7,9-8) (Tabla 3: Grupo 5A). Todas estas asociaciones pertenecen al estrato más alto de la *Selva Montana* (“selva alta”). Finalmente, en el extremo superior del gradiente altitudinal, se desarrollan los mesobosques de *Pruno tucumanensis-Podocarpum parlatorei* (Asociación 12), que se distribuyen principalmente por los filos y divisorias de las serranías entre 1488-1620 msm, pertenecen al piso más elevado que corresponde al *Bosque Montano* y constituyen la última faja de vegetación arbórea (It= 352-367; Io= 8,3-8,7) (Tabla 3: Grupo 4).

La zonación altitudinal descripta, muestra la distribución espacial de la vegetación como resultado de la influencia general que ejercen las variables ambientales ponderadas en el presente estudio (altitud, It e Io), a la que se suman en determinados sectores, los efectos locales causados por factores geomorfológicos y edáficos, no analizados cuantitativamente.

En consecuencia, es posible concluir que la composición y distribución de las comunidades vegetales del área de estudio está determinada por el gradiente ambiental que opera en la misma, dentro de este complejo de gradientes son las variaciones de altitud, y su influencia en los gradientes de It e Io, las que determinan esencialmente la variabilidad de los patrones florísticos y la organización espacial de las comunidades vegetales estudiadas.

Figura 17. Zonación altitudinal de la vegetación en la “Reserva de Uso Múltiple Serranías de Zapla (Jujuy, Argentina). Localidades de referencia: **a:** Mina 9 de Octubre; **b:** Socavón; **c:** Arroyo Pacará; **d:** Las Capillas; **e:** Algarrobal; **f:** El Cucho.



Asociaciones: 1. *Enterolobio contortotislilici-Anadenantheretum cebilis*; 2. *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis*; 3. *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*; 4. *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae*; 5. *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*; 6. *Schinetum myrtifolio-gracilipedis*; 7. *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*; 8. *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii*; 9. *Tecomo stantis- Anadenantheretum cebilis*; 10. *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii*; 11. *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*; 12. *Pruno tucumanensis-Podocarpetum narlatorei*; 13. *Salici humboldtiana-Acacietum aromae*.

4. DIAGNOSIS GENERAL DE LAS COMUNIDADES VEGETALES DEL

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio de la vegetación de la “Reserva de Uso Múltiple Serranías de Zapla” permitió identificar y delimitar las comunidades vegetales más representativas y establecer su correspondencia con el gradiente ambiental, determinado principalmente por las variaciones de altitud y de los índices bioclimáticos (It e Io). Asimismo, dichas comunidades fueron tipificadas desde el punto de vista fitosociológico como asociaciones nuevas con carácter provisional, excepto una de ellas que ya ha sido descrita para Boliva (Navarro y Maldonado, 202).

A continuación se presenta la diagnosis de cada una de las comunidades vegetales identificadas, en donde se describen sus principales características florísticas, estructurales, de distribución, bioclimáticas y ecológicas, respaldadas por las tablas fitosociológicas correspondientes. En primer lugar se describen las comunidades terrestres del piso bioclimático Mesotropical inferior y luego las que ocupan el piso Mesotropical Superior, ordenadas de acuerdo a intervalos crecientes de altitud, mientras que al final del apartado se describe se describe la comunidad ribereña.

4.1. Comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical Inferior:

* *Enterolobio contortotilisilici-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 1; Grupo 1A; Tablas 5 y 1A).

Comunidad representada por los inventarios 53, 54, 56, 55, 60, 59 y 58 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en el límite sur del área de estudio, en las áreas más bajas y cálidas del piso Mesotropical Inferior- SubHúmedo inferior (1032-1037 msm; It= 426-427; Io= 4,7) (Tabla 3: Grupo 1A; Figura 16). Ocupa los piedemontes y laderas bajas de suave pendiente, con suelos bien desarrollados y sin una preferencia marcada en cuanto a la orientación de las mismas (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto y semideciduo, con una altura media de 15 metros. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos. El estrato arbóreo superior

(dosel) está dominado por grandes ejemplares de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado) y *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), acompañadas principalmente por *Tipuana tipu* (tipa blanca) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), y con menor frecuencia por *Myroxylon peruiferum* (quina), *Terminalia triflora* (lanza amarilla), *Erythrina falcata* (ceibo jujeño), *Cedrela angustifolia* (cedro coya) y *Cinnamomum porphyrium* (laurel del cerro).

El sotobosque arbóreo (estrato arbóreo inferior) alcanza los 8 m de altura aproximadamente y posee una elevada riqueza específica. Está dominado por *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), *Sebastiania commersoniana* (blanquillo), *Vassobia breviflora* (pucancho), *Celtis iguanaea* (tala pispá) y *Acacia aroma* (tusca), las cuatro primeras especies son abundantes en las áreas del bosque con radiación solar indirecta, mientras que *Acacia aroma* abunda en los márgenes soleados del bosque; estas especies están acompañadas principalmente por *Xylosma pubescens* (coronillo), *Schinus bumeloides*, *Sapium haemospermum* (lecherón) y *Zanthoxylum petiolare* (naranjillo); con menor frecuencia aparecen *Acacia caven* (espinillo), *Carica quercifolia* (sacha higuera), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Myrsine laetevirens* (palo San Antonio), *Schinus fasciculatus*, *Scutia buxifolia* (nocán), *Solanum riparium* (fumo bravo), *Tecoma stans* (guaranguay), *Bougainvillea stipitata* (alfilerillo), *Randia micrantha*, *Trema micrantha* y *Morus alba*, esta última es una especie exótica que se ha propagado y asilvestrado en las Yungas debido al carácter alimenticio de sus frutos, que son consumidos y dispersados por la fauna silvestre (principalmente aves y herbívoros) y utilizados también por los pobladores de los asentamientos rurales del entorno.

El sotobosque arbustivo no sobrepasa los 2 m de altura, aunque algunos individuos de las llamadas “grandes hierbas” alcanzan los 3 m, en general tiene una cobertura abierta y dispersa; está dominado por *Urera baccifera* (ortiguilla) acompañada principalmente por *Barnadesia odorata* (clavillo), *Solanum lorentzii* y *Vernonanthura squamulosa*, y con menor frecuencia por *Cestrum parqui* (revienta caballos), *Pavonia sepium*, *Verbesina macrophylla* var. *nelidae*, *Senna pendula* var. *eriocarpa*, *Clematis haenkeana*, *Baccharis capitalensis*, *Boehmeria caudata*, *Dendrophorbium bomanii* y *Smilax campestris* (sacha rosa), entre otras. El sotobosque herbáceo tiene una cobertura más densa y es más rico en especies, está dominado por *Rivinia humilis*, *Solanum aloysiifolium* y *Elephantopus mollis*, como especies acompañantes son frecuentes *Justicia goudotii*, *Petiveria alliacea*, *Tagetes terniflora*, *Sida cabreriana*, *Mikania*

micrantha, *Ruellia erythropus*, *Galinsoga caracasana*, *Acalypha communis* y *Fleischmannia schickendantzii*, entre otras especies; en sitios de derrubios con grandes piedras son frecuentes las colonias de *Bromelia serra* (chagua).

La riqueza específica total de esta comunidad se eleva a 93 especies (Cuadro 11), de las cuales 30 son árboles, 24 arbustivas y 39 pertenecen al estrato herbáceo. De las 16 especies seleccionadas como “*características o indicadoras*” de esta comunidad, la mayoría (12) pertenece al dosel y sotobosque arbóreo: 7 especies se comportan como *dominantes* (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Parapiptadenia excelsa*; *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana*, *Vassobia breviflora*, *Celtis iguanaea* y *Acacia aroma*); 3 son *selectivas* o *preferentes* (*Enterolobium contortisiliquum*, *Zanthoxylum petiolare* y *Carica quercifolia*) y 2 son especies *diferenciales* (*Myroxylon peruiferum* y *Terminalia triflora*); las cuatro especies restantes provienen de los estratos arbustivo (*Urera baccifera*) y herbáceo (*Rivinia humilis*, *Solanum aloysiifolium* y *Elephantopus mollis*).

Esta comunidad forestal representa a la vegetación de los ambientes más cálidos y con menor humedad del área de estudio (Figura 16); esto queda reflejado por la presencia de algunos elementos florísticos termófilos que tienen su óptimo de distribución en el piso más bajo y cálido de la *Selva Pedemontana*, situada a menor altitud fuera del área de estudio, como ejemplo de ello se encuentran *Myroxylon peruiferum* y *Terminalia triflora*, especies que ascienden a la *Selva Montana* favorecidas por las condiciones más cálidas y subhúmedas del piso Mesotropical inferior de la Reserva, donde finalmente encuentran el límite altitudinal de su distribución. La presencia significativa de estas dos especies diferenciales junto a *Enterolobium contortisiliquum*, que también tiene amplia distribución en la *Selva Pedemontana* (Cabrera, 1994), así como la ausencia de elementos florísticos propios de los ambientes con mayor humedad (e.g. *Juglans australis* y *Blepharocalyx salicifolius*), explicaría la distribución de esta comunidad dentro del plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 16), en respuesta a las condiciones ambientales del área que ocupa, caracterizadas por elevados Índices de termicidad y por bajas altitudes e Índices obrotérmicos (Figura 16: Sector I). En el dendrograma obtenido en el Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13) esta comunidad muestra mayores semejanzas florístico-fitosociológicas con los mesobosques de *Zanthoxylum coco-*
Blepharocalycetum salicifolii (Asociación 8) y *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*

(Asociación 5), ello puede obedecer a que comparten algunas especies, sobre todo del estrato arbóreo superior, que en general se presentan con altas frecuencias (e.g. *Parapiptadenia excelsa*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* y *Tipuana tipu*).

En función de sus características estructurales, este bosque constituye la etapa madura de la comunidad forestal, esencialmente por la existencia de cuatro estratos de vegetación bien definidos y por la elevada riqueza de especies arbóreas. Si bien este bosque se encuentra en general bien conservado, en su seno aparecen algunos sectores aclarados que indican cierto grado de intervención antrópica antes de que fuera protegido; esto queda reflejado sobre todo, por el ingreso hacia el interior de especies más heliófilas que tienen su óptimo generalmente en los márgenes soleados del bosque (e.g. *Acacia aroma* y *Acacia caven*).

Esta comunidad marca la frontera austral de la Reserva, a partir de allí con el descenso de la altitud y la presencia de asentamientos rurales, coexiste con un mosaico de vegetación degradada y campos dedicados al cultivo de tabaco que han avanzado sobre su área de distribución, disminuyendo por lo tanto su representación hasta ser reemplazada completamente a partir de los 900 msm aproximadamente.

En el estudio de la vegetación de la cuenca del río Caulario (Haagen Entrocassi, 2014), ubicada hacia el noreste de la Reserva y separada de esta por las Serranías de Zapla, se describe una comunidad dominada también por *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (1000-1050 msm), sin embargo esta comunidad muestra una composición florística significativamente diferente, ya que aparecen con mayor frecuencia especies propias de la *Selva Pedemontana* e incluso de las áreas biogeográficas chaqueñas, entre ellas se destacan por su importancia biológica y/o valor forestal: *Cordia trichotoma* (afata), *Trichilia claussenii*, *Schinopsis marginata* (horco quebracho), *Ruprechtia apetala* (manzano del campo), *Prockia crucis*, *Handroanthus impetiginosus* (lapacho rosado), *Gleditsia amorphoides* (espinosa corona), *Cybistax antisyphilitica* (lapacho verde), *Croton piluliferus* (tinajero), *Cordia americana* (lanza blanca), *Coccoloba tiliacea*, *Ceiba chodatii* (palo borracho), *Astronium urundeuva* (urundel), *Achatocarpus praecox* var. *praecox* (palo tinta), *Acacia tucumanensis* (garabato), *Myroxylon peruiferum* (quina) y *Terminalia triflora* (lanza amarilla). Dicha comunidad se distribuye dentro de un intervalo altitudinal similar al que ocupa la comunidad aquí analizada, por lo que cabría esperar mayores semejanzas florísticas y fitosociológicas entre ellas ya que ambas pertenecen a la *Selva Montana*; al respecto, es muy probable que la divisoria de aguas impuesta por las Serranías de Zapla, actúe de barrera o filtro

para la llegada de especies de la *Selva Pedemontana* desde aquella cuenca, determinando así que muchas de ellas estén ausentes en la Reserva y otras encuentren allí su límite superior de distribución, desapareciendo hacia el oeste. No obstante, de todas las comunidades identificadas en el área de estudio, esta es la que absorbe más elementos florísticos procedentes de la *Selva Pedemontana* por su ubicación geográfica, sin embargo se trata de una comunidad bien definida y discreta, y por lo tanto no representa un tipo de vegetación con carácter transicional.

* *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (Asociación 2; Grupo 2B; Tablas 5 y 2B).

Comunidad representada por los inventarios 61, 62, 65, 63, 64, 66, 67, 68, 69 y 70 (en orden creciente de altitud). Se distribuye por las áreas de menor elevación de la zona occidental de la Reserva, dentro del piso Mesotropical inferior-Subhúmedo superior (1085-1102 msm; It=420-422; Io=4,8) (Tabla 3: Grupo 2B; Figura 16). Ocupa amplios piedemontes con pendiente suave hacia el S, en general con suelos desarrollados (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un microbosque semiabierto y deciduo, que alcanza entre 5-6 m de altura. Estructuralmente se diferencian tres estratos principales. El estrato arbóreo es rico en especies, está dominado por *Allophylus edulis* (chal-chal), *Vassobia breviflora* (pucancho) y *Acacia aroma* (tusca), esta última es abundante hacia los márgenes del bosque; acompañan principalmente *Xylosma pubescens* (coronillo), *Condalia buxifolia* (piquillín), *Schinus bumeloides*, *Celtis iguanaea* (tala), *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané), *Manihot grahami* (falsa mandioca) y *Acacia caven* (espinillo), y con menor frecuencia *Cnicothamnus lorentzii* (azafrán), *Senna spectabilis* (carnaval), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá) y *Geoffroea decorticans* (chañar), entre otras. Por sobre el nivel de copas de este microbosque, emergen árboles de mayor talla que se distribuyen de manera dispersa y no forman un estrato definido (e.g. *Enterolobium contortisiliquum*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Parapiptadenia excelsa*, *Tipuana tipu*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Erythrina falcata*).

El sotobosque arbustivo es más abierto, alcanza entre 1-1,5 m y está dominado por *Urera baccifera* (ortiguilla) acompañada principalmente por *Chamissoa altissima*,

Vernonanthura squamulosa, *Dendrophorbium bomanii* y *Smilax campestris*, con menor frecuencia aparecen *Barnadesia odorata*, *Cestrum parqui*, *Senecio rudbeckiifolius*, *Capsicum chacoense*, *Lantana canescens*, *Clematis haenkeana* y *Senna pendula* var. *eriocarpa*, entre otras. El sotobosque herbáceo tiene una cobertura más densa y exhibe una elevada riqueza específica, está dominado por *Elephantopus mollis*, *Myrabilis jalapa* y *Samolus valerandi*, acompañadas principalmente por *Praxelis clematidea*, *Modiolastrum malvifolium*, *Parthenium hysteriophorus*, *Tagetes terniflora*, *Justicia goudotii*, *Fleischmannia schickendantzii*, *Jungia pauciflora*, *Verbena litoralis*, *Hypochaeris microcephala*, *Tradescantia boliviana*, entre otras; y con menor frecuencia por *Viguiera tucumanensis* var. *oligodonta*, *Rivinia humilis*, *Bidens pilosa*, *Bromus catharticus*, *Cantinoa mutabilis*, *Desmodium subsericeum*, *Oenothera rosea*, etc.

La riqueza específica total de esta comunidad es de 99 especies (Cuadro 11), de las cuales 27 son árboles, 29 arbustivas y 43 pertenecen al estrato herbáceo. De las 11 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 6 pertenecen al estrato arbóreo: 3 se comportan como *dominantes* (*Allophylus edulis*, *Acacia aroma* y *Vassobia breviflora*), 2 son *preferentes* (*Xylosma pubescens* y *Schinus bumeloides*) y 1 se comporta como especie *diferencial* (*Manihot grahami*); el resto de las especies características se reparte entre el estrato arbustivo (*Urera baccifera* y *Capsicum chacoense*) y el herbáceo (*Elephantopus mollis*, *Myrabilis jalapa* y *Samolus valerandi*).

Si bien esta comunidad se encuentra bajo un ombrotipo más húmedo que la anterior, a ella arriban especies que tienen su óptimo en los ambientes chaqueños más secos, y que logran establecerse en los enclaves más soleados favorecidos por la orientación de las laderas, algunas de estas especies aparecen como individuos aislados (*Geoffroea decorticans*) y otras son más frecuentes (*Condalia buxifolia*).

A pesar de que esta comunidad posee una elevada riqueza de especies arbóreas, es probable que por sus características estructurales, represente un bosque secundario (preclimax) proveniente de la perturbación de un antiguo bosque maduro. Esto se deduce sobre todo, por el desarrollo de un solo estrato arbóreo y por la existencia de árboles longevos y de gran talla que emergen del dosel en forma dispersa, algunos de los cuales pertenecen a especies que aparecen con mayor cobertura en el mesobosque contiguo, donde dominan y contribuyen a su fisonomía (e.g. *Blepharocalyx salicifolius*). En este sentido, es posible que esta comunidad derive de la alteración y reducción del

área de distribución del mesobosque colindante que se desarrolla a continuación en el gradiente altitudinal (*Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*; Asociación 3), con quien comparte mayores similitudes florístico-fitosociológicas como lo muestra el dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13). Probablemente la subsistencia de estos grandes árboles en la comunidad, representaría los vestigios o reliquias de un mesobosque modificado por la tala realizada en épocas pretéritas, actividad que ocasionó la consecuente alteración en su composición, estructura y distribución originales y derivó muy probablemente en el establecimiento del actual microbosque, como resultado de la sucesión secundaria.

*** *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 3; Grupo 2C; Tablas 5 y 2C).

Comunidad representada por los inventarios 71, 72, 80, 73, 74, 75, 79, 76, 77 y 78 (en orden creciente de altitud). Se distribuye a mayor elevación en la zona occidental del área de estudio, dentro del piso Mesotropical inferior-Subhúmedo superior (1105-1127 msnm; It= 417-420; Io= 4,8) (Tabla 3: Grupo 2C; Figura 16). Limita con la comunidad anterior sustituyéndola en laderas más elevadas y con mayor pendiente, orientadas en general hacia el O, NO y SO, en general con suelos bien desarrollados (Figura 17, Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto y semideciduo a sempervirente estacional, de hasta 12 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos. El estrato arbóreo superior (dosel) tiene baja riqueza específica, está dominado por *Blepharocalyx salicifolius* acompañado por *Parapiptadenia excelsa*, con muy baja frecuencia aparecen *Erythrina falcata* y *Tipuana tipu*. Si bien este estrato está representado por unas pocas especies, estas conforman un bosque alto con una cubierta forestal bastante continua que le confiere la fisonomía a la comunidad.

El sotobosque arbóreo (estrato arbóreo inferior) alcanza los 6 m de altura aproximadamente y es más rico en especies; está dominado por *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche) y *Scutia buxifolia* (nocán), acompañadas principalmente por *Xylosma pubescens* (coronillo) y *Allophylus edulis* (chal chal), y con menor frecuencia por *Condalia buxifolia* (piquillín), *Sebastiania commersoniana* (blanquillo), *Celtis*

ehrenbergiana var. *discolor* (tala), *Schinus bumeloides*, *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá) y *Vassobia breviflora* (pucancho), entre otras. La baja frecuencia de *Acacia aroma*, especie heliófila que normalmente ingresa a los sitios aclarados y luminosos dentro del bosque, refleja una cubierta vegetal más cerrada y umbrófila.

El sotobosque arbustivo no supera los 2 m de altura, es abierto y discontinuo, está dominado por *Urera baccifera* (ortiguilla), acompañada principalmente por *Capsicum chacoense* (ají kitucho), *Cestrum parqui* (revienta caballos), *Senna occidentalis*, *Baccharis capitalensis*, *Barnadesia odorata* (clavillo), *Dendrophorbium bomanii*, *Senecio rudbeckiifolius*, *Senna pendula* var. *eriocarpa* y *Rubus imperialis* (zarzamora), entre otras. El sotobosque herbáceo posee mayor riqueza específica, sin embargo las especies poseen bajos valores de abundancia-cobertura y se distribuyen en forma discontinua sin una especie que domine en particular, aunque aparecen con mayor frecuencia *Myrabilis jalapa*, *Elephantopus mollis*, *Parthenium hysteriophorus*, *Petiveria alliacea*, *Cantinoa mutabilis*, *Oenothera rosea*, *Tagetes terniflora* y *Verbena litoralis*. El suelo se encuentra cubierto por restos vegetales y diversas especies de pteridófitas.

La riqueza específica total de esta comunidad es de 92 especies (Cuadro 11), de las cuales 20 son árboles, 29 arbustivas y 41 pertenecen al estrato herbáceo. De las 7 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 4 pertenecen al estrato arbóreo: 3 se comportan como *dominantes* (*Blepharocalyx salicifolius*, *Sebastiania brasiliensis* y *Scutia buxifolia*), 1 es *preferente* (*Xylosma pubescens*) y las 3 restantes provienen del estrato arbustivo (*Urera baccifera*, *Capsicum chacoense* y *Senna occidentalis*). Esta comunidad no presenta especies que se comporten como *diferenciales*.

En función de sus características estructurales, principalmente por la presencia de cuatro estratos de vegetación bien definidos, dos de ellos arbóreos (superior e inferior), este mesobosque representa la etapa madura de la comunidad forestal. Es posible que su área de distribución haya sido más amplia y alcanzara las zonas de menor elevación ocupadas en la actualidad por *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (Asociación 2), que como se señaló, probablemente represente la etapa de degradación de este mesobosque. En este sentido, ambas comunidades poseen afinidades florísticas y

fitosociológicas, por ejemplo comparten algunas especies características del sotobosque inferior y del estrato arbustivo (*Xylosma pubescens*, *Urera baccifera* y *Capsicum chacoense*) y otra especie que es prácticamente exclusiva de estas dos comunidades (*Senna occidentalis*). Dicha afinidad queda reflejada en el dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13) y también en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias, donde ambas comunidades están muy próximas y responden de manera similar al gradiente ambiental, esencialmente a bajos valores de altitud y de It (Figura 16: Sector I). Es posible que la comunidad aquí descrita no haya sido aprovechada con fines madereros, ello debido a su ubicación sobre laderas más elevadas y con mayor pendiente que dificultaron su acceso y explotación.

En el límite superior de su distribución altitudinal, esta comunidad es sustituida por otro bosque en donde también domina *Blepharocalyx salicifolius* (***Zanthoxylum cocoii-Blepharocalycetum salicifolii***; Asociación 8); de igual manera dicha especie vuelve a ser dominante en otras dos comunidades que serán descritas posteriormente, poniendo de manifiesto la abundancia de esta especie dentro del piso Mesotropical inferior del área de estudio. Estas observaciones coinciden con lo reportado en el estudio de una parcela ubicada a 1150 msn en un sector de las Serranías de Zapla, donde esta especie es la más abundante (83 individuos en una hectárea) (Cuyckens, 2005).

En síntesis, las comunidades analizadas hasta el momento representan a la vegetación de las zonas más bajas, cálidas y con menor humedad del área de estudio, lo cual está indicado por la relación entre la abundancia y distribución de sus especies con elevados Índices de termicidad y bajas altitudes e Índices obrotérmicos (Figura 16: Sector I). Las tres comunidades presentan algunas afinidades florísticas dado comparten condiciones ambientales similares, sin embargo el mesobosque de ***Enterolobio contortosilici-Anadenantheretum cebilis***, que se encuentra en el límite sur de la Reserva bajo el ombrotipo más seco, presenta ciertas singularidades debido a su proximidad con la *Selva Pedemontana*. Las afinidades florísticas son mayores entre el mesobosque mesotropical subhúmedo de ***Xylosma pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*** y el microbosque de ***Schino bumeloidis-Allophyletum edulis***, ambos se ubican uno a continuación del otro en las áreas más bajas del zona occidental de la Reserva, el primero representa a una comunidad forestal madura y el segundo muy probablemente constituye un bosque secundario producto del disturbio del primero.

* *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae* (Asociación 4; Grupo 2A; Tablas 5 y 2A).

Comunidad representada por los inventarios 81, 82, 83, 84, 85 y 86 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona occidental del área de estudio, dentro del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior (1192-1200 msm; It= 408-409; Io= 4,9) (Tabla 3: Grupo 2A; Figura 16). Ocupa piedemontes más elevados, con ligera pendiente y suelos menos desarrollados, con depósitos pedregosos aportados por deslizamientos originados en las laderas adyacentes ubicadas en cotas superiores (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un microbosque semiabierto y deciduo, que alcanza 6 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian tres estratos. El estrato arbóreo está dominado por *Vassobia breviflora* (pucancho), *Celtis iguanaea* (tala pispá) y *Acacia aroma* (tusca), esta última especie es muy frecuente tanto en los márgenes como en el interior del bosque; acompañan principalmente *Schinus fasciculatus*, *Jacaranda mimosifolia* (jacarandá), *Xylosma pubescens* (nocán), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané) y *Sebastiania commersoniana* (blanquillo) que aparecen con altas frecuencias, en menor proporción están presentes *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), *Acacia caven* (espinillo), *Schinus bumeloides*, *Condalia buxifolia* (piquillín), *Geoffroea decorticans* (chañar) y *Prosopis alba* (algarrobo). Por sobre el nivel de copas de este estrato, emergen en forma aislada individuos adultos de *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), *Erythrina falcata* (ceibo jujeño), *Tipuana tip* (tipa blanca), *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado) y *Eucalyptus* sp., debido a su presencia esporádica no forman un estrato definido ni contribuyen a la fisonomía del bosque.

El sotobosque arbustivo alcanza entre 1,5-2 m de altura aproximadamente, es abierto y disperso y está dominado por *Barnadesia odorata* (clavillo) y *Dendrophorbium bomanii*, acompañadas principalmente por *Cestrum parqui*, *Mimosa polycarpa*, *Vernonanthura squamulosa*, *Solanum lorentzii*, *Baccharis capitalensis* y *Baccharis microdonta*; con menor frecuencia aparecen *Buddleja stachyoides*, *Buddleja diffusa*, *Iresine diffusa*, *Jungia polita*, *Malvastrum coromandelianum*, *Rubus imperialis*, *Senna pendula* var. *eriocarpa* y *Sida rhombifolia*, entre otras. El sotobosque herbáceo es muy abierto, la mayoría de las especies posee bajos valores de abundancia-cobertura y

conforman una cubierta despejada donde ninguna es dominante, con mayor frecuencia aparecen *Leonurus japonicus*, *Modiolastrum malvifolium*, *Parthenium hysteriophorus*, *Mikania micrantha*, *Jungia pauciflora*, *Mimosa xanthocentra*, *Bromus catharticus*, *Cantinoa mutabilis* y *Bidens pilosa*, entre otras.

La riqueza específica total de esta comunidad es de 79 especies (Cuadro 11), de las cuales 23 son árboles, 26 arbustivas y 30 pertenecen al estrato herbáceo. De las 11 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 8 pertenecen al estrato arbóreo: 3 se comportan como *dominantes* (*Vassobia breviflora*, *Celtis iguanaea* y *Acacia aroma*) y 5 son *selectivas* o *preferentes* (*Schinus fasciculatus*, *Jacaranda mimosifolia*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Geoffroea decorticans* y *Prosopis alba*), la mayoría de estas especies prefiere los ambientes más secos y posiblemente aprovechen los suelos menos desarrollados, con estructura pedregosa, para establecerse dentro de la comunidad; las 3 especies restantes provienen del estrato arbustivo (*Barnadesia odorata* y *Dendrophorbium bomanii*) y del herbáceo (*Modiolastrum malvifolium*). Esta comunidad tampoco posee especies *diferenciales*.

Esta es la comunidad más impactada del área de estudio debido a que se encuentra próxima a un área ocupada por pequeños asentamientos rurales, actualmente se extrae leña y hay presencia de ganado vacuno. Es probable que los árboles aislados que emergen del dosel sean remanentes de un bosque maduro intervenido, por lo que representaría con seguridad un bosque secundario.

De acuerdo al dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13) esta comunidad muestra mayores semejanzas florísticas y fitosociológicas con los bosques vecinos de *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis* (Asociación 2) y de *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 3) ubicados a menor elevación hacia el este; mientras que en el plano de ordenación del Análisis de Canónico de Correspondencias (Figura 16) muestra una posición intermedia, ubicándose entre las asociaciones anteriores y *Erythrino falcatae-Tipuanetum* (Asociación 5) con la que limita sobre laderas más elevadas, reflejando en este sentido el paulatino ascenso del terreno en el límite oeste de la Reserva, así como una disminución en la temperatura y un ligero aumento de humedad, como lo indican sus índices bioclimáticos.

* *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5; Grupo 1C; Tablas 5 y 1C).

Comunidad representada por los inventarios 106, 1, 2, 3, 4, 22, 5, 21, 6, 7, 20 y 8 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona occidental del área de estudio dentro del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior y aparece nuevamente en la zona central bajo ombrotipos Subhúmedo superior y Húmedo inferior, siendo la única comunidad de este piso bioclimático que asciende hasta las áreas con ombrotipo Húmedo (1115-1258 msm; It= 401-412; Io= 5-7,4) (Tabla 3: Grupo 1C; Figura 16). Ocupa laderas de pendiente moderada y en general con suelos desarrollados, mientras que en la zona central desciende hasta los piedemontes adyacentes a las terrazas fluviales; no refleja una preferencia marcada en cuanto a la exposición de las laderas, sin embargo se encuentra mejor representada en las orientaciones hacia el S (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto y semideciduo, que alcanza 15 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos. El estrato arbóreo superior (dosel) está dominado por *Tipuana tipu* (tipa blanca), acompañada por *Erythrina falcata* (ceibo jujeño), *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle) y *Juglans australis* (nogal criollo), y con menor frecuencia por *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), *Cinnamomum porphyrium* (laurel del cerro) y *Cedrela angustifolia* (cedro coya).

El sotobosque arbóreo es diverso y semiabierto, aunque forma una cubierta más continua que la del dosel, alcanza los 8 m de altura aproximadamente. Está dominado por *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche) y *Allophylus edulis* (chal-chal), acompañados principalmente por *Acacia aroma* (tusca), *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Condalia buxifolia* (piquillín), *Sapium haematospermum* (lecherón), *Xylosma pubescens* (coronillo), *Tecoma stans* (guaranguay), *Acacia caven* (espinillo) y *Sebastiania commersoniana* (blanquillo); con menor frecuencia aparecen *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané), *Vassobia breviflora* (pucancho), *Schinus myrtifolius*, *Senna spectabilis* (carnaval), *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor* (tala), *Zanthoxylum coco* (cochucho) y *Scutia buxifolia* (nocán), entre otras. En los enclaves más secos aparecen individuos aislados de *Geoffroea decorticans* (chañar) y *Prosopis alba* (algarrobo blanco).

El sotobosque arbustivo es rico en especies y alcanza entre 2-3 m de altura. Está dominado por *Urera baccifera* (ortiguilla) acompañada principalmente por *Barnadesia odorata*, *Vernonanthura squamulosa*, *Jungia polita*, *Vernonanthura pinguis*, *Acalypha amblyodonta* y *Senecio rudbeckiifolius*, con menor frecuencia están presentes *Smilax campestris*, *Sida rhombifolia*, *Mimosa debilis*, *Chamissoa altissima*, *Buddleja stachyoides*, *Cestrum parqui*, *Dolichandra unguis-cati*, *Baccharis coridifolia*, *Clematis haenkeana*, *Dendrophorbium bomanii*, *Solanum palinacanthum*, *Senna pendula* var. *eriocarpa*, *Baccharis capitalensis*, *Carica glandulosa*, *Buddleja diffusa*, *Baccharis microdonta* y *Croton saltensis*, entre otras. El sotobosque herbáceo posee una elevada riqueza específica, pero forma una cubierta más abierta y discontinua, las especies se presentan en general con bajos valores de abundancia-cobertura y ninguna se comporta como dominante, entre ellas destacan por su frecuencia *Elephantopus mollis*, *Cantinoa mutabilis*, *Modiolastrum malvifolium* y *Bidens pilosa*, menos frecuentes son *Salvia personata*, *Justicia goudotii*, *Jungia pauciflora*, *Tagetes terniflora*, *Tagetes filifolia*, *Bidens subalternans*, *Bromus catharticus*, *Hypochaeris microcephala*, *Leonurus japonicus*, *Cuphea racemosa*, *Viguiera tucumanensis* var. *oligodonta*, *Praxelis clematidea*, *Anredera cordifolia*, *Desmodium subsericeum* y *Galinsoga caracasana*, entre otras.

Esta comunidad es muy diversa, su riqueza específica total se eleva a 140 especies (Cuadro 11), de las cuales 39 son árboles, 45 arbustivas y 56 pertenecen al estrato herbáceo. De las 12 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 5 pertenecen al estrato arbóreo: 3 se comportan como *dominantes* (*Tipuana tipu*, *Sebastiania brasiliensis* y *Allophylus edulis*) y 2 son *preferentes* (*Erythrina falcata* y *Prosopis alba*); las 7 especies restantes provienen del estrato arbustivo (*Urera baccifera*, *Acalypha amblyodonta*, *Baccharis coridifolia* y *Solanum palinacanthum*) y del herbáceo (*Cantinoa mutabilis*, *Modiolastrum malvifolium* y *Turnera sidoides*) esta última se comporta como especie *diferencial*.

Por sus características estructurales esta comunidad representa un mesobosque maduro, sin embargo también aparecen sectores aclarados en donde probablemente se realizó la entresaca de grandes árboles, pero no evidencia signos de tala intensiva.

Cabe destacar que dentro del conjunto de inventarios representativos de esta comunidad, tres de ellos (inventarios 20, 21 y 22) reflejan cierto grado de

heterogeneidad dentro de la misma, ya que presentan altos o significativos valores fitosociológicos de *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle) y de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), especies con óptimo en otras comunidades; sin embargo estos inventarios exhiben las características florísticas y fitosociológicas generales de la comunidad. Particularmente estos inventarios están ubicados sobre laderas más húmedas que contactan con el mesobosque de *Zanthoxylum coco-****Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 8), en el cual las citadas especies son dominantes, dicho mesobosque está ubicado a mayor altitud, pero desciende como edafohigrófilo por las quebradas húmedas y entra en contacto con esta comunidad en algunos sectores de las laderas en donde los suelos tienen buen balance hídrico. En función de ello, estas especies podrían llegar a considerarse como diferenciales del ecotono que forman ambas comunidades, y su presencia reflejaría una *variante* húmeda de la comunidad típica aquí analizada, representada por los inventarios indicados anteriormente; sin embargo hacen falta estudios más detallados que conduzcan a una mejor interpretación florística y fitosociológica de los sitios relevados, dada la complejidad del ambiente en que se encuentran. Por otro lado cabe señalar también, que los altos valores fitosociológicos de *Tecoma stans* en el inventario 106, indicarían su proximidad con las terrazas fluviales del río Zapla, donde esta especie forma parte del microbosque ribereño de *Salici humboldtiana-Acacietum aromae* (*variante* con *Tecoma stans*; Asociación 13); esto queda reflejado en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias, donde se ubica próximo a la nube que representa a dicho microbosque (Figura 16: Sector I).

De manera general esta comunidad es la que posee mayores relaciones florístico-fitosociológicas con el mesobosque de *Zanthoxylum coco-****Blepharocalycetum salicifolii*** citado arriba, como se desprende del dendrograma obtenido en el Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13). Asimismo, en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias, ambas comunidades están próximas o se solapan, y responden de manera similar al gradiente ambiental, reflejando en general condiciones de mayor elevación y humedad, así como un descenso de la temperatura (Figura 16: Sector II).

Un mesobosque dominado por *Tipuana tipu* ha sido descrito por Martín (2014) para la vegetación de la cuenca media del río Chijra, pero a mayor altitud en el piso Mesotropical Superior-Subhúmedo superior (1422-1461msm); dicha comunidad no está

representada en la Reserva a pesar de hallarse próxima a su límite oeste, y presenta diferencias significativas que indican que se trata de una comunidad distinta a la analizada aquí. En este sentido al comparar ambas comunidades, se evidencian reemplazos en la composición florística y variaciones en los valores fitosociológicos de las especies que comparten: por ejemplo, *Tipuana tipu* es dominante junto a *Parapiptadenia excelsa*, mientras que *Erythrina falcata* aparece como especie acompañante del dosel junto a *Juglans australis*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Cinnamomum porphyrium*, además están ausentes importantes especies arbóreas como *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Enterolobium contortisiliquum* y *Cedrela angustifolia*, y aparecen otras especies como *Eupatorium lasiophthalmum*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Solanum betaceum*, *Solanum delitescens*, *Acalypha communis*, *Hymenostephium debile*, *Smallanthus macroscyphus*, *Chamissoa maximiliani*, *Mirabilis jalapa*, *Chaptalia nutans*, *Exostigma notobellidiastrum*, *Seemannia nematanthodes*, *Cuphea calophylla*, *Galinsoga mandonii*, *Bidens mandonii*, *Salvia rypara*, *Cyclopogon congestus* y *Cyclopogon elegans*. A fin de saber si ambas comunidades entran en contacto en algún sitio fuera de los límites de la Reserva, serán necesarios estudios focalizados en la franja altitudinal que las separa (de aproximadamente 150 m) y que no ha sido relevada hasta el momento.

* ***Schinium myrtifolio-gracilipedis*** (Asociación 6; Grupo 3A; Tabla fitosociológica 3A).

Comunidad representada por los inventarios 42, 39, 40, 36 y 37 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona occidental del área de estudio, dentro del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior (1235-1243 msm; It= 402-403; Io= 5,5) (Tabla 3: Grupo 3A; Figura 16). Ocupa algunos tramos de piedemontes más elevados y de laderas con pendiente suave y suelos desarrollados (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un microbosque semiabierto a semicerrado, deciduo, que alcanza entre 5-6 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian tres estratos. El estrato arbóreo está dominado por *Schinus gracilipes*, *Allophylus edulis* (chal-chal) y *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), acompañados principalmente por *Schinus*

myrtifolius, *Sebastiania commersoniana* (blanquillo), *Vassobia breviflora* (pucancho) y *Condalia buxifolia* (piquillín), con menor frecuencia aparecen *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané), *Scutia buxifolia* (nocán) y *Xylosma pubescens* (coronillo); en forma aislada aparecen *Acacia aroma* (tusca) e individuos jóvenes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado) que emergen del dosel.

El sotobosque arbustivo es abierto y alcanza 1-1,5 m de altura aproximadamente, ninguna especie es dominante aunque destacan *Jungia polita*, *Rubus imperialis* y *Vernonanthura squamulosa*, con menor frecuencia aparecen dispersas *Malvastrum coromandelianum*, *Baccharis microdonta*, *Buddleja stachyoides*, *Clematis haenkeana*, *Croton saltensis*, *Dendrophorbium bomanii*, *Senna pendula* var. *eriocarpa* y *Urera baccifera*, entre otras. El sotobosque herbáceo también es abierto y forma una cubierta discontinua, entre sus especies destacan con mayor frecuencia *Jungia pauciflora*, *Zinnia peruviana*, *Eleusine indica*, *Myrabilis jalapa* y *Praxelis clematidea*, acompañan *Fleischmannia schickendantzii*, *Hypochaeris microcephala*, *Bidens subalternans*, *Justicia goudotii*, *Parthenium hysteriophorus* y *Tagetes terniflora*, entre otras.

Esta es la comunidad terrestre menos representada y con menor diversidad, su riqueza específica total es de 46 especies (Cuadro 11), de las cuales 12 son árboles, 17 pertenecen al estrato arbustivo e igual cifra se presenta en el estrato herbáceo. Posee 4 especies “características o indicadoras” y todas pertenecen al estrato arbóreo: 3 especies se comportan como *dominantes* (e.g. *Schinus gracilipes*, *Allophylus edulis* y *Sebastiania brasiliensis*) y 1 como *preferente* (e.g. *Schinus myrtifolius*). A pesar de su baja riqueza específica conforma una comunidad bien definida, con una densa cobertura arbórea que limita la entrada de luz y determina el desarrollo de un sotobosque arbustivo y herbáceo ralo y disperso. Estructuralmente es la única comunidad del piso Mesotropical inferior que presenta la cubierta forestal más cerrada y continua.

El dendrograma del Análisis de Clasificación Numérica (Figura 13) refleja las similitudes florístico-fitosociológicas de esta comunidad con el mesobosque de ***Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 7) con el que coexiste altitudinalmente en áreas de piedemontes elevados; por ejemplo comparten algunas especies características (*Schinus myrtifolius*, *Allophylus edulis* y *Sebastiania brasiliensis*), las dos últimas especies son dominantes y contribuyen con la fisonomía de esta comunidad y a su vez dominan también en el estrato arbóreo inferior del

mesobosque de *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*. Las similitudes mencionadas se evidencian en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias, donde ambas comunidades se solapan y se relacionan de forma análoga con las variables ambientales consideradas (Figura 16, Sector II). Es probable que esta comunidad también represente un bosque secundario (preclimax) producto de la tala intensiva de un bosque maduro, del cual no quedan remanentes longevos ni de gran talla; la presencia de unos pocos individuos juveniles de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), especie que alcanza gran porte al estado adulto, indicaría el paulatino ingreso y desarrollo de especies arbóreas procedentes de los mesobosques vecinos. En función de ello es posible que esta comunidad haya sustituido, como resultado de la sucesión secundaria, al mesobosque adyacente de *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* en los piedemontes y laderas suaves más CCAesibles a la explotación.

* *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 7; Grupo 3B; Tablas 5 y 3B).

Comunidad representada por los inventarios 41, 32, 33, 34, 38, 31, 35, 30, 28, 29 y 27 (en orden creciente de altitud). Se distribuye por el límite occidental del área de estudio, dentro del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior (1239-1253 msnm; It= 401-402; Io= 5,5) (Tabla 3: Grupo 3B; Figura 16). Ocupa laderas de pendiente moderada, con distintas exposiciones y en general sobre suelos profundos, sin embargo es frecuente y tiene mayor extensión en aquellas expuestas al E, NE y SE (Figura 17; Imagen 3); en algunos sectores más elevados sustituye a la asociación anterior (*Schinum myrtifolio-gracilipedis*) y en otros coexiste altitudinalmente con ella. Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto y semideciduo a sempervirente estacional, que alcanza entre 15-18 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos bien definidos. El estrato arbóreo superior (dosel) está dominado por grandes ejemplares de *Juglans australis* (nogal criollo) y *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle), acompañadas por individuos aislados de *Anadenanthera colubrina* var.

cebil (cebil colorado), *Erythrina falcata* (ceibo jujeño), *Parapiptadenia excelsa* (horcocebil) y *Tipuana tipu* (tipa blanca).

El sotobosque arbóreo posee mayor riqueza específica y alcanza los 8 m de altura aproximadamente. Está dominado por *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche) y *Allophylus edulis* (chal-chal), acompañadas principalmente por *Vassobia breviflora* (pucancho), *Scutia buxifolia* (nocán), *Condalia buxifolia* (piquillín), *Schinus gracilipes*, *Schinus myrtifolius*, *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Sebastiania commersoniana* (blanquillo) y *Xylosma pubescens* (coronillo); además aparecen individuos aislados de *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor* (tala), *Senna spectabilis* (carnaval), *Acacia aroma* (tusca), *Morus alba*, *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané) y *Sapium haematospermum* (lecherón).

El sotobosque arbustivo es abierto a semiabierto y alcanza 1,5-2 m de altura aproximadamente; está dominado por *Jungia polita* y *Senna pendula* var. *eriocarpa*, acompañadas por *Vernonanthura squamulosa*, *Chamissoa altissima*, *Dendrophorbium bomanii*, *Heteropterys sylvatica*, *Malvastrum coromandelianum* y *Rubus imperialis*; con menor frecuencia aparecen *Acalypha amblyodonta*, *Barnadesia odorata*, *Mimosa debilis*, *Smilax campestris*, *Urera baccifera*, *Baccharis microdonta*, *Clematis haenkeana*, *Baccharis coridifolia*, *Buddleja stachyoides* y *Croton saltensis*, entre otras. El sotobosque herbáceo es abierto, domina *Jungia pauciflora* acompañada por *Zinnia peruviana*, *Cantinoa mutabilis*, *Justicia goudotii*, *Mikania micrantha*, *Praxelis clematidea*, *Fleischmannia schickendantzii*, *Gorgonidium vermicidum*, *Hypochaeris microcephala*, *Galinsoga caracasana*, *Myrabilis jalapa*, *Parthenium hysteriophorus* y *Tagetes terniflora*; además en este estrato destaca la presencia de abundantes helechos. El suelo se encuentra cubierto por detritos vegetales y las rocas aflorantes están tapizadas por diversas especies de musgos.

En relación con otros mesobosques del área, esta comunidad no posee una elevada diversidad, su riqueza específica total se eleva a 74 especies (Cuadro 11), de las cuales 22 son árboles, 24 arbustivas y 28 pertenecen al estrato herbáceo. De las 8 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 5 pertenecen al estrato arbóreo: 4 se comportan como *dominantes* (*Juglans australis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Sebastiania brasiliensis* y *Allophylus edulis*) y 1 es *preferente* (*Schinus myrtifolius*); las 3 especies

restantes provienen del estrato arbustivo (*Jungia polita* y *Senna pendula* var. *eriocarpa*) y del herbáceo (*Jungia pauciflora*); ninguna especie se comporta como *diferencial*.

Cabe señalar que los inventarios 41 y 38 han sido asimilados a esta comunidad a pesar de no poseer prácticamente ninguna de las especies del dosel, atendiendo principalmente a los resultados obtenidos en el Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13) que los agrupa dentro del conjunto de inventarios representativos de la comunidad. Sin embargo la pertenencia fitosociológica de estos inventarios es discutible y tiene carácter preliminar, ya que ambos reflejan afinidades florístico-fitosociológicas tanto con el sotobosque arbóreo de esta comunidad, como con el microbosque adyacente (*Schinetum myrtifolio-gracilipedis*; Asociación 6) descripto precedentemente.

Esta comunidad representa un bosque maduro que se ha conservado relativamente bien, con seguridad no ha sido sometido a tala intensiva, aunque probablemente se hayan entresacado ejemplares forestales valiosos, sin embargo conserva grandes árboles que no han sido extraídos debido a la topografía más compleja del terreno. Asimismo, es probable que su área de distribución fuese más amplia y se extendiera hasta los sitios que actualmente ocupa el microbosque de *Schinetum myrtifolio-gracilipedis*, con quien comparte afinidades florísticas y fitosociológicas como se indicó precedentemente.

En la cuenca media del río Chijra, Martín (2014) ha descripto un mesobosque de *Blepharocalyx salicifolius*–*Juglans australis* que se desarrolla en una franja altitudinal superior (entre 1407-1453 msm) sobre laderas expuestas al SE Este. Dicho bosque comparte características florísticas y fitosociológicas con la comunidad aquí analizada, sobre todo las semejanzas más significativas se dan en el estrato arbóreo (dosel e inferior). Al respecto, es muy posible que se trate de una sola comunidad que presenta un área de distribución más amplia y discontinua: en la Reserva marcaría el límite altitudinal inferior de su distribución, siendo sustituida a mayor altitud por el mesobosque de *Zanthoxylum coco*–*Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 8), mientras que fuera de la Reserva y hacia el oeste, volvería a aparecer a mayor elevación en la cuenca del río Chijra, donde de acuerdo con Martín (2014) las especies dominantes del dosel (*Blepharocalyx salicifolius* y *Juglans australis*) aparecen acompañadas por *Erythrina falcata*, *Parapiptadenia excelsa*, *Cinnamomum porphyrium* y ejemplares aislados de *Cedrela angustifolia*; mientras que en el sotobosque arbóreo

domina *Allophyllus edulis*, acompañado principalmente por dos especies con óptimo a mayor altitud, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana* y *Eupatorium lasiophthalmum*, con menor frecuencia aparecen *Condalia buxifolia*, *Myrsine laetevirens*, *Sebastiania commersoniana*, *Solanum betaceum* y *Xylosma pubescens*; en el sotobosque arbustivo están presentes principalmente por *Celtis ehrenbergiana*, *Senna pendula*, *Vernonanthura pinguis* y *Urera baccifera*, mientras que el sotobosque herbáceo está dominado por *Mirabilis jalapa* y *Oplismenus hirtellus*, acompañadas por *Acalypha communis*, *Chaptalia nutans*, *Cuphea calophylla*, *Elephantopus mollis*, *Exostigma notobellidiastrum*, *Galinsoga mandonii*, *Gorgonidium vermicidum*, *Jungia pauciflora*, *Rivina humilis* y *Sida cabreriana*, entre otras (Martín, 2014).

* ***Zanthoxylum cocoi-Blepharocalyctum salicifolii*** (Asociación 8; Grupo 1B; Tablas 5 y 1B).

Comunidad representada por los inventarios 23, 24, 25, 26, 19, 18, 9, 16, 17, 15, 10, 14, 13, 12 y 11 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona central y occidental del área de estudio, dentro del piso Mesotropical Inferior-Subhúmedo superior (1233-1275 msm; It= 399-403; Io= 5-5,5) (Tabla 3: Grupo 1B; Figura 16). Ocupa laderas con pendiente acentuada, a distintas exposiciones y en general sobre suelos desarrollados (Figura 17; Imagen 3); sustituye al mesobosque de ***Juglandi australis-Blepharocalyctum salicifolii*** (Asociación 7) en las laderas con mayor elevación, pendiente e insolación, mientras que en otros sectores coexiste altitudinalmente con él; esta comunidad también desciende como edafohigrófila por las quebradas húmedas y terrazas de arroyos donde contacta con el mesobosque de ***Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*** (Asociación 5). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva basal”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto, aunque en determinados sectores presenta una cobertura más continua, es semidecíduo a sempervirente estacional, y alcanza los 15 m de altura aproximadamente, con algunos emergentes de mayor envergadura. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos bien definidos. El estrato arbóreo superior (dosel) está dominado por grandes ejemplares de *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle) y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), acompañadas por *Tipuana tipu* (tipa blanca), *Juglans australis* (nogal criollo), *Cinnamomum porphyrium*

(laurel del cerro), *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil) y *Erythrina falcata* (ceibo jujeño); con muy baja frecuencia aparecen individuos aislados de *Cedrela angustifolia* (cedro coya) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará).

El sotobosque arbóreo es semiabierto y alcanza entre 7-8 m de altura aproximadamente, posee una elevada riqueza específica pero no está dominado por una especie en particular, con elevadas frecuencias aparecen *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), *Vassobia breviflora* (pucancho), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Zanthoxylum coco* (cochucho), *Scutia buxifolia* (nocán), *Sebastiania commersoniana* (blanquillo), *Schinus myrtifolius*, *Celtis ehrenbergiana* var. *discolor* (tala), *Acacia aroma* (tusca), *Acacia caven* (espinillo) y *Tecoma stans* (guaranguay), las tres últimas especies son abundantes en los límites luminosos del bosque; con menor frecuencia están presentes *Chloroleucon tenuiflorum* (tatané), *Condalia buxifolia* (piquillín), *Sapium haematospermum* (lecherón), *Senna spectabilis* (carnaval), *Myrsine laetevirens* (palo San Antonio), *Solanum riparium* (fumo bravo), *Cnicothamnus lorentzii* (azafrán), *Kaunia lasiophthalma* (malvón), *Schinus gracilipes*, *Randia micrantha*, *Escallonia millegrana* y *Xylosma pubescens* (coronillo).

El sotobosque arbustivo es abierto a semiabierto, alcanza entre 2-3 m de altura y tiene una elevada diversidad; está dominado por *Barnadesia odorata* (clavillo) y *Urera baccifera* (ortiguilla) acompañadas principalmente por *Vernonanthura squamulosa*, *Acalypha amblyodonta*, *Boehmeria caudata*, *Clinopodium bolivianum* (muña-muña), *Jungia polita*, *Chamissoa altissima*, *Heimia montana*, *Abutilon grandifolium*, *Croton saltensis* y *Cestrum parqui*; con menor frecuencia aparecen *Buddleja stachyoides*, *Carica glandulosa*, *Lantana canescens*, *Senecio rudbeckiifolius*, *Senna pendula* var. *eriocarpa*, *Smilax campestris*, *Verbesina macrophylla* var. *nelidae*, *Chromolaena laevigata*, *Hebanthe occidentalis*, *Manetia jorgensenii*, *Heteropterys sylvatica*, *Lantana trifolia*, *Mimosa polycarpa*, *Rubus imperialis*, *Vernonanthura pinguis*, *Achyrocline flaccida*, *Weddelia saltensis* y *Acalypha plicata*, entre otras. El sotobosque herbáceo es también abierto a semiabierto pero es sumamente diverso y posee mayor riqueza específica que el estrato arbustivo; está dominado por *Jungia pauciflora* acompañada principalmente por *Tagetes terniflora*, *Elephantopus mollis*, *Cortaderia selloana* y *Justicia goudotii*; con menor frecuencia están presentes numerosas especies como *Salvia personata*, *Urtica chamaedryoides*, *Petiveria alliacea*, *Tibouchina paratropica*, *Fleischmannia schickendantzii*, *Adenostemma brasilianum*, *Rivinia humilis*, *Mikania*

micrantha, *Anredera cordifolia*, *Cortaderia hieronymi*, *Axonopus compressus*, *Phytolacca bogotensis*, *Dicliptera squarrosa*, *Bidens pilosa*, *Begonia boliviensis* var. *boliviensis*, *Cajophora hibiscifolia*, *Conyza sumatrensis*, *Digitaria insularis*, *Solanum tenuispinum*, *Acalypha communis* y *Oenothera rosea*, entre muchas otras.

Esta es la comunidad con mayor diversidad de toda el área de estudio, su riqueza específica total se eleva a 183 especies (Cuadro 11), de las cuales 40 son árboles, 44 arbustivas y 99 pertenecen al estrato herbáceo. De las 7 especies “*características o indicadoras*” de esta comunidad, 3 pertenecen al estrato arbóreo: 2 se comportan como especies *dominantes* (*Blepharocalyx salicifolius* y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) y 1 como *preferente* (*Zanthoxylum coco*); las restantes especies proceden del estrato arbustivo (*Barnadesia odorata* y *Urera baccifera*) y del herbáceo (*Jungia pauciflora* y *Thalictrum venturii*).

Como se indicó al principio, este bosque descende como edafohigrófilo por algunas quebradas y sectores con mayor disponibilidad de agua (vertientes y arroyos), en consecuencia los inventarios levantados en estos lugares agregan al cortejo florístico fundamental de la comunidad, algunas especies indicadoras de dichos ambientes (e.g. *Salix humboldtiana*, *Tessaria integrifolia*, *Baccharis salicifolius* y *Tessaria dodoneifolia*). Por otro lado, sobre los desniveles bajos de las laderas, en donde afloran manchones de suelo, rocas o se acumulan pequeños derrubios, es frecuente la presencia de dos especies que arriban desde las barrancas aledañas donde forman densas comunidades azonales (e.g. *Cortaderia selloana* y *Cortaderia hieronymi*); en este sentido y hasta tanto no se efectúen estudios más detallados, la presencia de estas especies no se considera como indicadora de una *facie*, ya que los inventarios en donde ambas fueron registradas no presentan una combinación florística particular que se desvíe de la típica descrita para esta comunidad; en función de ello y por el momento, solo es posible vincular la presencia de estas especies con el aprovechamiento de manchas de suelo más inestables en el seno del bosque.

Este mesobosque sustituye al de ***Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 7) en las laderas con mayor elevación y pendiente, el reemplazo es más notorio bajo exposiciones más soleadas donde disminuye la abundancia-cobertura de *Juglans australis* (nogal criollo) que normalmente prefiere laderas con menor insolación (en general expuestas al E, NE y SE), paralelamente se produce un gran aumento en la

frecuencia y en los valores fitosociológicos de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), que pasa a ser dominante junto a *Blepharocalyx salicifolius* en la comunidad.

4.2. Comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical Superior

* *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9; Grupo 5C); Tabla 5 y 5C).

Comunidad representada por los inventarios 107, 108, 109, 110, 111, 113 y 114 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona central del área de estudio, dentro del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior y en la transición al Mesotropical inferior bajo igual ombrotipo (1260-1310 msm; It= 389-395; Io= 7,7-7,9) (Tabla 3: Grupo 5C; Figura 16). Ocupa barrancas altas y laderas con pendiente suave hasta moderada, a distintas exposiciones, y en general sobre suelos desarrollados (Figura 17; Imagen 3); esta comunidad también descende como edafohigrófila por las quebradas y barrancas húmedas hasta el piso Mesotropical inferior (inventarios 107, 108 y 109), donde contacta con el mesobosque de *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi* (Asociación 5), sustituyéndolo completamente en las laderas más elevadas del piso Mesotropical Superior. Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva alta”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque abierto a semiabierto, semideciduo, que alcanza los 10 m de altura aproximadamente, con algunos emergentes de mayor envergadura. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos. El estrato arbóreo superior (dosel) presenta áreas aclaradas, es pobre en especies y está dominado por *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado) acompañada por *Tipuana tipu* (tipa blanca), *Erythrina falcata* (ceibo jujeño) y *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), en forma aislada aparecen *Cedrela angustifolia* (cedro coya) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará).

El sotobosque arbóreo es abierto, aunque en algunos sitios aparece más disperso y en otros es semiabierto, alcanza 6 m altura aproximadamente. Presenta también baja riqueza específica y no está dominado por una especie en particular, se caracteriza por la presencia de *Tecoma stans* (guaranguay), *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche) y *Acacia aroma* (tusca) que aparecen acompañadas con menor frecuencia por *Allophylus edulis* (chal-chal), *Trema micrantha*, *Stillingia tenella*, *Aralia soratensis* (sacha paraíso), *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Duranta serratifolia*, *Schinus gracilipes*,

Zanthoxylum petiolare (naranjillo), *Chrysophyllum marginatum* (aguaí), *Cordia saccelia*, *Coutarea hexandra* (dominguillo), *Kaunia lasiophthalma* (malvón) y *Pisonia zapallo* (zapallo caspi).

El sotobosque arbustivo es muy abierto y disperso, alcanza 2 m de altura aproximadamente y posee una elevada riqueza específica; tampoco está dominado por una especie en particular pero son muy frecuentes las “grandes hierbas” como *Vernonanthura pinguis* y *Verbesina macrophylla* var. *nelidae* y otras especies como *Verbesina suncho*, *Acalypha plicata*, *Justicia kuntzei*, *Lantana canescens*, *Lantana trifolia*, *Vernonanthura squamulosa*, *Dendrophorbium bomanii*, *Solanum lorentzii*, etc.; con menor frecuencia aparecen *Clematis haenkeana*, *Chamissoa altissima*, *Dolichandra unguis-cati*, *Heteropterys sylvatica*, *Buddleja diffusa*, *Chromolaena laevigata*, *Hebanthe occidentalis*, *Jungia polita*, *Manetia jorgensenii*, *Mimosa debilis*, *Pavonia sepium*, *Phenax laevigatus*, *Rubus imperialis* y *Senecio rudbeckiifolius*, entre muchas otras. El sotobosque herbáceo es abierto a semiabierto y también rico en especies; está dominado por *Rivinia humilis*, *Petiveria alliacea* y *Pharus lappulaceus*, acompañadas principalmente por *Oplismenus hirtellus*, *Adenostemma brasilianum*, *Salvia personata*, *Jungia pauciflora*, *Acalypha communis*, *Anredera cordifolia*, *Solanum aloysiifolium*, *Urtica chamaedryoides*, *Digitaria insularis*, etc.; y con menor frecuencia por *Fleischmannia schickendantzii*, *Desmodium affine*, *Acalypha boliviensis*, *Duchesnea indica*, *Pseudechinolaena polystachya*, *Salpichroa origanifolia*, *Sida cabreriana*, *Dicliptera squarrosa*, *Justicia goudotii*, *Phytolacca bogotensis*, *Primula malacoides*, *Chaptalia nutans*, *Cuphea racemosa*, *Ruellia erythropus*, *Scoparia ericacea* y *Tragia volubilis*, entre otras.

Esta comunidad posee una elevada diversidad representada en su estrato arbustivo y herbáceo; su riqueza específica total se eleva a 127 especies (Cuadro 11), de las cuales 22 son árboles, 52 arbustivas y 53 pertenecen al estrato herbáceo. De las 10 especies “características o indicadoras” de esta comunidad, 3 pertenecen al estrato arbóreo: 1 se comporta como *dominante* (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) y 2 como *preferentes* (*Tecoma stans* y *Trema micrantha*); las restantes especies proceden del estrato arbustivo (*Verbesina suncho*, *Vernonanthura pinguis* y *Verbesina macrophylla* var. *nelidae*) y del herbáceo (*Petiveria alliacea*, *Rivinia humilis*, *Pharus lappulaceus* y *Oplismenus hirtellus*).

Este mesobosque evidencia signos de impacto antrópico y no representaría la etapa madura de la comunidad forestal, si bien puede encontrarse en franca recuperación debido a su protección legal. Esto queda indicado por los bajos valores abundancia-cobertura que en general tienen las especies del dosel y del estrato arbóreo inferior. Al presentar una estructura más abierta que favorece la entrada de luz en el sotobosque, se ha producido el ingreso y propagación de especies heliófilas que contribuyen con la fisonomía de la comunidad, esto se manifiesta principalmente por la presencia frecuente de *Tecoma stans* (guaranguay) en el interior del bosque. Esta especie tienen amplia distribución en diferentes ambientes de los bosques subtropicales de montaña de la región, es frecuente en la vegetación marginal asociada a los ambientes ribereños, en los márgenes y zonas aclaradas de los bosques y también se comporta como pionera formando bosques secundarios en áreas donde la vegetación ha sido alterada (Cabrera, 1994; Navarro y Maldonado, 2002; Grau *et al.*, 2010; Martín, 2014; Haagen Entrocassi, 2014).

* ***Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 11; Grupo 5B-5D; Tablas 5 y 5B-5D).

Comunidad representada por los inventarios 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 115, 117, 118 y 120 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona central del área de estudio, dentro del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior (1320-1433 msm; It= 374-387; Io= 7,9-8,2) (Tabla 3: Grupo 5B-5D; Figura 16). Ocupa laderas de pendiente suave a moderada, con suelos profundos y a distintas exposiciones (Figura 17; Imagen 3). Sustituye a mayor altitud al mesobosque de *Tecoma stantis- Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9) y al de *Zanthoxyló cocoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 8) en las laderas ubicadas más al norte. Esta comunidad coexiste altitudinalmente con el mesobosque de *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 10) que ocupa preferentemente laderas con mayor pendiente y más umbrías. Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva alta”) (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque semiabierto y sempervirente estacional, que alcanza hasta 20 de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos bien definidos. El estrato arbóreo superior (dosel) está dominado por grandes ejemplares

de *Cinnamomum porphyrium* (laurel del cerro) y *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle), acompañados principalmente por *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), *Tipuana tipu* (tipa blanca) y *Cedrela angustifolia* (cedro coya); con menor frecuencia están presentes *Juglans australis* (nogal criollo) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), mientras que de forma aislada aparecen *Erythrina falcata* (ceibo jujeño) y *Cedrela saltensis*.

El sotobosque arbóreo es disperso y alcanza hasta 8 m de altura aproximadamente. Presenta una elevada riqueza específica, aunque no está dominado por una especie en particular, se caracteriza principalmente por la presencia de *Allophylus edulis* (chalchal), *Myrcianthes pseudomato* (mato arrayán), *Kaunia lasiophthalma* (malvón) y *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), con menor frecuencia están presentes *Solanum riparium* (fumo bravo), *Tecoma stans* (guaranguay), *Vassobia breviflora* (pucancho), *Myrcianthes pungens*, *Aralia soratensis* (sacha paraíso), *Bougainvillea stipitata* (alfilerillo), *Stillingia tenella*, *Sapium haemospermum* (lecherón), *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Schinus gracilipes* y *Duranta serratifolia*; además aparecen en forma aislada *Prunus tucumanensis* (palo luz), *Alnus acuminata* (aliso del cerro), *Pisonia zapallo* (zapallo caspi), *Myrsine laetevirens* (palo San Antonio), *Trema micrantha*, *Acacia aroma* (tusca), *Coutarea hexandra* (dominguillo), *Ilex argentina* (palo yerba), *Chrysophyllum marginatum* (aguaí) y *Citrus* sp.

El sotobosque arbustivo es muy rico en especies pero su cobertura es dispersa, alcanza 2 m de altura aproximadamente; tampoco está dominado por una especie en particular, y al igual que en la comunidad anterior son muy frecuentes las “grandes hierbas” como *Verbesina macrophylla* var. *nelidae* y *Vernonanthura pinguis* junto a otras especies como *Acalypha plicata*, *Boehmeria caudata*, *Baccharis latifolia*, *Justicia mandonii*, *Phenax laevigatus*, *Vernonanthura squamulosa*, *Cestrum parqui*, *Justicia kuntzei* y *Weddellia saltensis*; con menor frecuencia están presentes *Verbesina suncho*, *Dendrophorbium bomanii*, *Rubus imperialis*, *Urera baccifera*, *Aphelandra hieronymi*, *Solanum lorentzii*, *Heimia montana*, *Croton saltensis*, *Clinopodium bolivianum*, *Dolichandra unguis-cati*, *Chromolaena laevigata*, *Koanophyllon solidaginoides*, *Piper hieronymi*, *Abutilon grandifolium*, *Ludwigia peruviana*, *Cnidioscolus tubulosus*, *Solanum betaceum*, *Solanum confusum*, *Heteropterys sylvatica*, *Pavonia sepium*, entre muchas otras; en forma aislada aparecen *Ophryosporus lorentzii*, *Tournefortia*

paniculata, *Thalictrum venturii*, *Aldama mollis*, *Buddleja stachyoides*, *Chiropetalum boliviense* y *Cnidoscolus vitifolius*, entre otras. El sotobosque herbáceo es abierto a semiabierto, aunque forma una cubierta mas densa que el arbustivo y posee una gran riqueza de especies; está dominado por *Elephantopus mollis*, acompañado principalmente por *Acalypha communis*, *Pharus lappulaceus*, *Petiveria alliacea*, *Rivinia humilis*, *Phytolacca bogotensis*, *Justicia goudotii*, *Tibouchina paratropica*, *Desmodium subsericeum*, *Adenostemma brasilianum*, *Salvia personata* y *Cuphea racemosa*; con menor frecuencia están presentes *Dicliptera squarrosa*, *Solanum aloysiifolium*, *Duchesnea indica*, *Onoseris alata*, *Anredera cordifolia*, *Urtica chamaedryoides*, *Pseudechinolaena polystachya*, *Panicum trichanthum*, *Conyza sumatrensis*, *Primula malacoides*, *Desmodium affine*, *Chaptalia nutans*, *Galinsoga caracasana*, *Muhlenbergia schreberi*, *Ruellia ciliatiflora*, *Tragia volubilis*, *Digitaria insularis*, *Solanum tenuispinum*, *Samolus valerandi*, *Plantago australis*, *Mikania micrantha*, entre muchas otras.

Esta comunidad posee una elevada diversidad representada principalmente en su estrato arbustivo y herbáceo; su riqueza específica total se eleva a 165 especies (Cuadro 11) de las cuales 35 son árboles, 58 arbustivas y 72 pertenecen al estrato herbáceo. Además posee la mayor cantidad de especies “*características o indicadoras*” (22), de las cuales 10 pertenecen al estrato arbóreo: 2 se comportan como *dominantes* (*Cinnamomum porphyrium* y *Blepharocalyx salicifolius*) y 8 como *selectivas o preferentes* (*Cedrela angustifolia*, *Cedrela saltensis*, *Kaunia lasiophthalma*, *Myrcianthes pungens*, *Aralia soratensis*, *Bougainvillea stipitata*, *Stillingia tenella* y *Duranta serratifolia*); las restantes especies proceden del estrato arbustivo (*Acalypha plicata*, *Baccharis latifolia*, *Justicia mandonii*, *Phenax laevigatus*, *Aphelandra hieronymi*, *Piper hieronymi*, *Solanum betaceum* y *Elephantopus mollis*) y del herbáceo (*Acalypha communis*, *Phytolacca bogotensis*, *Onoseris alata* y *Petunia occidentalis*), esta última especie se comporta como *diferencial*.

Es la comunidad con mayor área de distribución dentro del piso Mesotropical Superior; se trata de un mesobosque maduro, con árboles longevos y de gran porte, el sotobosque es umbrío y húmedo, con una abundante flora epífita compuesta principalmente por especies de bromeliáceas, orquidiáceas, cactáceas, piperáceas, líquenes y helechos, también abundan lianas y enredaderas; el suelo se encuentra

cubierto por una espesa capa de detritos vegetales, donde destaca la presencia de numerosas especies de pteridófitas que forman amplias colonias.

Esta comunidad comparte mayores semejanzas florísticas y fitosociológicas con los bosques de *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis* (Asociación 9) y de *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 10), lo cual queda indicado en el Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13), mientras que en el Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 16: Sector III) muestra mayor afinidad con la segunda de ellas y ambas responden positivamente a elevados valores de Io. En el plano de ordenación se observa que la comunidad está representada por un grupo de especies esciófilas ubicadas muy próximas al sentido de máxima variación del vector Io, indicando principalmente que su distribución responde a condiciones de mayor humedad (Sector III; inventarios 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50 y 51), sin embargo se distingue un pequeño grupo de especies (transición entre los Sectores III y IV) que también se asocia a elevados Io pero a mayores altitudes que el grupo anterior; este grupo se encuentra próximo al sentido de máxima variación del vector de altitud y reflejaría el límite superior de distribución de esta comunidad en la *Selva Montana* (inventarios 115, 117, 118 y 120), donde se produce un aumento significativo en los valores de *Cedrela angustifolia* y la aparición de *Juglans australis*, *Alnus acuminata* y *Prunus tucumanensis*, indicando el inicio del ecotono con el mesobosque de *Prunus tucumanensis-Podocarpetum parlatorei* (variante con *Cedrela angustifolia*; Asociación 12), ubicado a mayor elevación y perteneciente ya al *Bosque Montano*.

De las tres comunidades de *Selva Montana* del piso Mesotropical Superior, esta es la más húmeda, coincidiendo con lo señalado en los estudios de vegetación de la Sierra de San Javier (Tucumán, Argentina) donde se distingue una selva montana “seca” y otra “húmeda”, esta última dominada también por *Cinnamomum porphyrium* y *Blepharocalyx salicifolius* (Grau *et al.*, 2010). Asimismo en la vegetación de la cuenca del río Chijra que se desarrolla bajo ombrotipo Subhúmedo superior, estas dos especies aparecen en varias comunidades con elevada frecuencia (52 % y 76 % respectivamente), la primera como acompañante y la segunda como dominante en una de ellas (Martín 2014). Mientras que en la cuenca del río Caulario, menos húmeda (SubHúmedo inferior), *Cinnamomum porphyrium* presenta una frecuencia más baja (44,4 %) y *Blepharocalyx salicifolius* está ausente (Haagen Entrocassi, 2014).

* *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 10; Grupo 5A; Tablas 5 y 5A).

Comunidad representada por los inventarios 95, 94, 93, 92, 91, 89, 88 y 87 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona central del área de estudio, dentro del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior (1319-1360 msm; It= 382-388; Io= 7,9-8) (Tabla 3: Grupo 5A; Figura 16). Coexiste altitudinalmente con el mesobosque de *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii* (Asociación 11) sustituyéndolo en las laderas más umbrías y con pendiente acentuada, expuestas preferentemente hacia E, NE y SE (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (“selva alta”) (Cabrera 1994).

Constituye un mesobosque denso y sempervirente estacional, completamente cerrado en algunos sectores y que alcanza los 10 m de altura aproximadamente. Estructuralmente se diferencian cuatro estratos bien definidos. El estrato arbóreo superior (dosel) está dominado por *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle) y *Cinnamomum porphyrium* (laurel del cerro), sin embargo en algunos sitios domina totalmente la primera; están acompañadas por *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil) y aparecen con escasa presencia *Cedrela angustifolia* (cedro coya) y *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado), mientras que *Erythrina falcata* (ceibo jujeño), *Juglans australis* (nogal criollo) y *Tipuana tipu* (tipa blanca) se presentan en forma aislada.

El sotobosque arbóreo es semiabierto y alcanza entre 5-6 m de altura aproximadamente; está dominado únicamente por *Myrcianthes pseudomato* (mato arrayán), acompañado por *Myrsine laetevirens* (palo San Antonio), *Allophylus edulis* (chal-chal) y *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche), con escasa presencia aparecen *Prunus tucumanensis* (palo luz), *Cnicothamnus lorentzii* (azafrán), *Kaunia lasiophthalma* (malvón), *Myrcianthes pungens*, *Solanum riparium* (fumo bravo), *Xylosma pubescens* (coronillo), *Pisonia zapallo* (zapallo caspi) y *Schinus gracilipes*.

El sotobosque arbustivo es disperso y no supera el metro de altura, excepto por algunos ejemplares aislados. Posee baja riqueza específica y no está dominado por una especie en particular, aunque aparecen con mayor frecuencia *Smilax campestris*, *Acalypha plicata* y *Justicia mandonii*, acompañadas principalmente por *Justicia kuntzei*, *Rubus imperialis* y *Verbesina suncho*; con menor frecuencia están presentes

Dolichandra unguis-cati, *Vernonanthura pinguis*, *Chamissoa altissima*, *Lantana canescens*, *Verbesina macrophylla* var. *nelidae*, *Acalypha amblyodonta*, *Acalypha lycioides*, entre otras; en forma aislada aparecen *Vernonanthura squamulosa*, *Baccharis microdonta*, *Boehmeria caudata*, *Chiropetalum boliviense*, *Hebanthe occidentalis*, *Heteropterys sylvatica*, *Mimosa polycarpa*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, etc. El sotobosque herbáceo es muy abierto y posee menos riqueza específica que el arbustivo; se caracteriza por la presencia frecuente de *Justicia goudotii* y *Bromelia serra*, acompañadas por *Petiveria alliacea*, *Acalypha communis*, *Pharus lappulaceus*, *Rivinia humilis*, *Cortaderia hieronymi*, *Jungia pauciflora*, *Mimosa xanthocentra*, *Deyeuxia polígama* y *Panicum trichanthum*; en forma aislada aparecen *Acalypha boliviensis*, *Adenostemma brasilianum*, *Fleischmannia schickendantzii*, *Urtica chamaedryoides*, *Cantinoa mutabilis*, *Galium hypocarpium*, *Muhlenbergia schreberi*, *Seemannia gymnostoma*, entre otras.

Es una comunidad poco diversa, su riqueza específica total se eleva a 77 especies (Cuadro 11) de las cuales 20 son árboles, 32 arbustivas y 25 herbáceas. Posee 4 “características o indicadoras”, de las cuales 3 pertenecen al estrato arbóreo y se comportan como *dominantes* (*Cinnamomum porphyrium*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Myrcianthes pseudomato*) y 1 al estrato herbáceo (*Justicia mandonii*); no posee especies *diferenciales*.

Esta comunidad está poco representada en el área de estudio, probablemente porque su distribución se limita preferentemente a las laderas más pronunciadas expuestas al E, NE y S. Posee semejanzas florísticas con el mesobosque de ***Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 11) con el que comparte especies características, como se evidencia principalmente en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 16: Sector III); sin embargo la dominancia de *Blepharocalyx salicifolius* y *Myrcianthes pseudomato*, que se presentan con altos valores de abundancia-cobertura, así como la ausencia de muchas de las especies características de aquel mesobosque (*Aralia soratensis*, *Bougainvillea stipitata*, *Cedrela saltensis*, *Duranta serratifolia*, *Stillingia tenella*, *Elephantopus mollis*, *Onoseris alata*, *Phytolacca bogotensis*, *Piper hieronymi* y *Solanum betaceum*) determinan que se trate de una comunidad diferente del bosque de ***Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii***. Particularmente *Myrcianthes pseudomato* es una especie *preferente* que en función de sus altos valores fitosociológicos se comporta como

dominante en la comunidad, participando de la fisonomía de la misma. En consecuencia, a pesar de tener muchas especies en común y estar dominadas en el dosel por las mismas especies, ambas comunidades son diferentes debido a su ubicación topográfica, lo cual queda reflejado por la abundancia y dominancia de estas dos especies de mirtáceas en las laderas más umbrías.

En función de ello, esta comunidad representa a los bosques húmedos de mirtáceas característicos de los pisos superiores de la *Selva Montana* Cabrera (1994). Bosques de este tipo han sido descritos en la Sierra de San Javier (Tucumán, Argentina), dominados por *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcianthes pseudomato* y *Myrcianthes mato*, sin embargo se encuentran a mayor altitud y reemplazan a los bosques dominados por *Cinnamomum porphyrium* y *Blepharocalyx salicifolius* (Grau *et al.*, 2010). No se han descrito bosques de mirtáceas en la vegetación de las cuencas del río Chijra (Martín, 2014) y del Caulario (Haagen Entrocassi, 2014).

* ***Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatoei*** (Asociación 12; Grupo 4; Tablas 5 y 4).

Comunidad representada por los inventarios 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103 y 104 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona central del área de estudio, dentro del piso Mesotropical superior-Húmedo inferior (1488-1620 msm; It= 352-367; Io= 8,3-8,7) (Tabla 3: Grupo 4; Figura 16). Ocupa los filos y bordes de las Serranías de Zapla a distintas exposiciones. Debido a su ubicación en las cotas más elevadas de la Reserva, esta comunidad solo contacta con el mesobosque de ***Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*** (Asociación 11) ubicado inmediatamente por debajo y con el que forma un amplio ecotono (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito del *Bosque Montano* (Cabrera 1994).

Se trata de un mesobosque sempervirente estacional que en el piso inferior forma un bosque semiabierto y a mayor altitud es denso y cerrado, alcanza los 10 m de altura aproximadamente y estructuralmente se diferencian cuatro estratos bien definidos. En su tramo inferior (entre 1488-1545 msm), la presencia de especies que tienen su óptimo en otras comunidades, permite distinguir una *variante* de ecotono (con *Cedrela angustifolia*; inventarios 96, 97, 98 y 99).

La comunidad típica se desarrolla entre 1577-1620 msn (inventarios 101, 102, 103 y 104), es un bosque cerrado dominado únicamente por *Podocarpus parlatoei* (pino del cerro), acompañado por *Cedrela angustifolia* (cedro coya) y *Juglans australis* (nogal criollo), y en forma muy aislada por *Blepharocalyx salicifolius* (horco molle). El sotobosque arbóreo alcanza entre 6-8 m de altura, está dominado por *Prunus tucumanensis* (palo luz) y *Alnus acuminata* (aliso), acompañados por *Sambucus nigra* ssp. *peruviana* (sauco), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Schinus gracilipes* y *Cnicothamnus lorentzii* (azafrán), de manera dispersa están presentes *Myrsine laetevirens* (palo San Antonio), *Stillingia tenella*, *Duranta serratifolia*, *Escallonia millegrana*, *Ilex argentina* (palo yerba) y *Zanthoxylum coco* (cochucho). En el estrato arbustivo la única especie confinada a la comunidad típica es *Berberis jobii*, luego están presentes *Rubus imperialis*, *Austroeupatorium inulifolium*, *Baccharis latifolia*, *Solanum aligerum*, *Clinopodium bolivianum*, *Campovassouria cruciata*, *Boehmeria caudata*, *Lepechinia vesiculosa*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, *Ophryosporus lorentzii*, *Phenax laevigatus*, *Solanum confusum*, *Pavonia sepium*, *Senecio hieronymi*, *Senecio rudbeckiifolius*, *Baccharis dracunculifolia* y *Barnadesia odorata*, entre otras; todas estas especies aparecen también en la variante de la comunidad con distinta frecuencia y valores fitosociológicos. Por otro lado, en el estrato herbáceo las especies que solo aparecen en la comunidad típica son *Calceolaria teucroides*, *Muhlenbergia schreberi*, *Cortaderia hieronymi*, *Mimosa xanthocentra* y *Veronica arvensis*, mientras que las restantes son compartidas con la variante de la comunidad, entre ellas se encuentran con mayor frecuencia *Duchesnea indica*, *Tibouchina paratropica*, *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa*, *Sibthorpia conspicua*, *Elephantopus mollis* y *Urtica chamaedryoides*; con menor frecuencia aparecen *Axonopus compressus*, *Galium hypocarpium*, *Conyza sumatrensis*, *Pilea jujuensis*, *Tradescantia boliviana*, *Cenchrus latifolius*, *Cajophora hibiscifolia*, *Desmodium affine*, *Deyeuxia polígama*, *Mikania micrantha*, *Phytolacca bogotensis*, *Festuca hieronymi*, *Anredera cordifolia*, *Begonia micranthera* var. *micranthera*, entre otras, asimismo presenta una abundante cobertura de pteridófitas.

La variante de ecotono se caracteriza por la presencia de *Cedrela angustifolia* con altos valores de abundancia-cobertura, acompañada principalmente por *Cinnamomum porphyrium*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Juglans australis*, y con menor frecuencia por *Podocarpus parlatoei*, *Parapiptadenia excelsa* e individuos aislados de *Erythrina falcata* (ceibo jujeño). En el estrato arbóreo inferior son frecuentes también, aunque con

bajos a moderados valores fitosociológicos, *Prunus tucumanensis*, *Alnus acuminata*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana* y *Allophylus edulis*, acompañados por *Schinus gracilipes*, *Cnicothamnus lorentzii*, *Myrsine laetevirens*, *Stillingia tenella*, *Duranta serratifolia*, *Escallonia millegrana* e *Ilex argentina*. Las especies diferenciales de la variante en este estrato son: *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Myrcianthes pseudomato*, *Kaunia lasiophthalma*, *Scutia buxifolia*, *Myrcianthes pungens*, *Bougainvillea stipitata* y *Vassobia breviflora*. Mientras que las diferenciales del ecotono en el estrato arbustivo son: *Bidens squarrosa*, *Koanophyllon solidaginoides*, *Acalypha plicata*, *Heimia montana*, *Manetia jorgensenii*, *Solanum betaceum*, *Vernonanthura squamulosa*, *Ophryosporus piquerioides*, *Abutilon grandifolium*, *Aphelandra hieronymi*, *Cestrum parqui*, *Cnidoscolus tubulosus*, *Croton saltensis*, *Dendrophorbium bomanii*, *Justicia kuntzei*, *Justicia mandonii* y *Piper hieronymi*. En el estrato herbáceo las diferenciadoras de esta variante son: *Jungia pauciflora*, *Dicliptera squarrosa*, *Acalypha communis*, *Adenostemma brasilianum*, *Chaptalia nutans*, *Galinsoga caracasana*, *Solanum tenuispinum*, *Desmodium subsericeum*, *Digitaria insularis*, *Galium lilloi*, *Justicia goudotii*, *Onoseris alata* y *Tragia volubilis*.

Esta comunidad posee una elevada diversidad; su riqueza específica total se eleva a 111 especies (Cuadro 11) de las cuales 26 son árboles, 45 arbustivas y 40 pertenecen al estrato herbáceo. De las 18 especies “características o indicadoras”, 6 pertenecen al estrato arbóreo: 1 se comporta como *dominante* (*Podocarpus parlatoarei*), 3 como *selectivas* (*Prunus tucumanensis*, *Alnus acuminata* e *Ilex argentina*), 1 como *exclusiva* (*Sambucus nigra* ssp. *peruviana*) y 1 como *preferente* de la variante de ecotono (*Cedrela angustifolia*); de las restantes especies 8 pertenece al estrato arbustivo (*Austroeupatorium inulifolium*, *Solanum aligerum*, *Clinopodium bolivianum*, *Campovassouria cruciata*, *Lepechinia vesiculosa*, *Ophryosporus lorentzii*, *Solanum confusum* y *Berberis jobii*) esta última se comporta como especie *diferencial*; y 4 pertenecen al estrato herbáceo (*Tibouchina paratropica*, *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa*, *Sibthorpia conspicua* y *Calceolaria teucroides*), la última es también *diferencial*.

Las especies *características* o *indicadoras* que representan a la comunidad típica forman un grupo claramente definido que se distribuye en el sentido de máxima variación del vector de altitud (Figura 16: Sector IV) como *Podocarpus parlatoarei* (*Podo*), *Prunus tucumanensis* (*Prun*), *Alnus acuminata* (*Alnu*), *Ilex argentina* (*Ilex*),

Sambucus nigra ssp. *peruviana* (Samb), *Austroeupatorium inulifolium* (Aust), *Solanum aligerum* (Sali), *Campovassouria cruciata* (Camp), *Lepechinia vesiculosa* (Lepe), *Ophryosporus lorentzii* (Oplo), *Berberis jobii* (Berb), *Sibthorpia conspicua* (Sibc) y *Calceolaria teucroides* (Calt).

La variante de ecotono queda indicada en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias por la segregación de un grupo de especies que también responden positivamente al aumento de altitud (Figura 16: Sector IV), muchas de ellas son diferenciadoras de la variante como *Cedrela angustifolia* (Cean), *Myrsine laetevirens* (Myrs), *Bidens squarrosa* (Bisq), *Koanophyllon solidaginoides* (Koan), *Heimia montana* (Heim), *Solanum betaceum* (Sbet), *Ophryosporus piquerioides* (Oppi), *Abutilon grandifolium* (Abut) y *Galium lilloi* (Gali)), y otras son especies compartidas con la comunidad típica, como *Rubus imperialis* (Rubu), *Clinopodium bolivianum* (Clino), *Boehmeria caudata* (Bohe), *Muehlenbeckia sagittifolia* (Mueh), *Solanum confusum* (Scon), *Tibouchina paratropica* (Tibo), *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa* (Stey), *Axonopus compressus* (Axon), *Pilea jujuyensis* (Pile), *Cenchrus latifolius* (Cenc), *Deyeuxia polígama* (Deye), *Festuca hieronymi* (Fehi) y *Begonia micranthera* var. *micranthera* (Begm).

De acuerdo con Cabrera (1994) los bosques de *Podocarpus parlatorei* (Gymnospermae, Podocarpaceae) o de “pino del cerro” como se los conoce, constituyen uno de los tipos de vegetación característicos del *Bosque Montano* y se asocian frecuentemente con *Juglans australis* (nogal criollo) y *Alnus acuminata* (aliso). Hasta 1962 estos bosques ocupaban en la Provincia de Jujuy 110.000 hectáreas, sin embargo por su valiosa madera han sido explotados intensamente y por lo tanto son pocos los lugares en donde actualmente es posible encontrar bosques maduros. Según Grau *et al.* (2010) en estadios tempranos-intermedios de sucesión, las especies arbóreas características de estos bosques, además de *Podocarpus parlatorei*, son *Alnus acuminata* y *Crinodendron tucumanum*, mientras que en etapas sucesionales tardías y bosques maduros, se incorporan *Ilex argentina*, *Prunus tucumanensis*, *Cedrela lilloi*, *Juglans australis* y diversas especies de la familia Myrtaceae, todas presentes en la comunidad analizada aquí (excepto *Crinodendron tucumanum* que no fue relevada); en función de ello es probable que este mesobosque represente la etapa tardía o madura de la comunidad forestal. Por su ubicación y difícil Acceso se encuentra relativamente bien conservado, la principal perturbación que actualmente soporta es el tránsito temporario

de ganado, sin embargo la existencia de antiguas huellas de obrajes, indica que se ha practicado la extracción selectiva de algunas de sus especies de importancia forestal.

La composición florística general de esta comunidad concuerda con la flórula registrada en otros bosques montanos del noroeste argentino. En la localidad de Los Toldos (Salta, Argentina) estos bosques aparecen dominado por *Podocarpus parlatorei* junto a *Juglans australis* (Pinazo *et al.*, 2003). En la Sierra de Medina (Tucumán, Argentina) se han descripto tres comunidades *Podocarpus parlatorei*, que varían en cuanto a su riqueza específica y estructura, en una comunidad domina con *Alnus acuminata* (a 1493 msm; 115 especies), en otra con *Juglans australis* (a 1500 msm; 110 especies) y en la tercera lo hace con *Allophylus edulis* (a 1540 msm; 94 especies) (Perea *et al.*, 2002). En la cuenca del río Chijra los bosques de *Podocarpus parlatorei* se ubican a mayor altitud (1800 msm), en el límite del piso Mesotropical superior bajo ombrotipo Subhúmedo superior, la composición florística de este bosque es muy similar a la hallada aquí, estando presentes en el estrato arbóreo *Blepharocalyx salicifolius*, *Cinnamomum porphyrium*, *Erythrina falcata*, *Duranta serratifolia*, *Allophylus edulis*, *Kaunia lasiophthalma*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Vassobia breviflora*, *Sebastiania brasiliensis*, *Sebastiania commersoniana* y *Schinus myrtifolius*, las tres últimas especies están ausentes en la comunidad de la Reserva; mientras que en los estratos arbustivo y herbáceo son características *Boehmeria caudata*, *Tibouchina paratropica*, *Pavonia sepium*, *Solanum confusum*, *Phenax laevigatus*, *Elephantopus mollis*, *Desmodium affine*, estas especies también se encuentran en la comunidad aquí analizada, a la vez que aparecen otras como *Oplismenus hirtellus*, *Solanum microdontum*, *Bidens mandonii*, *Jungia pauciflora*, *Dicliptera jujuyensis*, *Seemannia nematanthodes*, *Iresine diffusa*, *Sida cabreriana*, *Sida rhombifolia* y *Begonia micranthera*, entre otras (Martin, 2014). Por otro lado y finalmente, el estudio realizado por Cuyckens (2005) en una parcela ubicada a 1600 msm en la Serranías de Zapla, no hace referencia a la existencia de bosques dominados por *Podocarpus parlatorei* e incorpora a esta especie como parte de una comunidad dominada por *Allophylus edulis*, que es la especie más común en la parcela muestreada; tal vez estas diferencias tengan una base metodológica, ya que el autor no tiene un enfoque fitosociológico en su estudio y solo pondera la mayor o menor abundancia de las especies; sin embargo es probable que por su ubicación altitudinal, dicha comunidad corresponda a un bosque de *Podocarpus parlatorei* como el descripto en el presente estudio.

Finalmente, cabe destacar que una asociación de *Pruno tucumanensis*-*Podocarpetum parlatorei* ha sido descripta para la vegetación Boliviano-Tucumana del piso montano en Bolivia (Navarro y Maldonado, 2002); ésta se distribuye también dentro del piso mesotropical del bioclima Tropical pluviestacional húmedo inferior. Ambas asociaciones comparten algunas de las especies características, no obstante, en la asociación descripta en el presente estudio están ausentes otras especies señaladas para los bosques de “pino del cerro” de Bolivia (e.g. *Crinodendron tucumanum*, *Viburnum seemeni*, *Oreopanax kuntzei*; *Vallea stipularis*, *Clethra scabra* var. *scabra*, *Weinmannia sorbifolia*, *Prumnopitys exigua*, *Hesperomeles lanuginosa* y *Symplocos obcuneata*, entre otras), las cuatro últimas especies son propias de la Provincia Biogeográfica de los Yungas, unidad que no está representada en la Argentina. A su vez, en la asociación aquí descripta se incorporan algunas especies que no son mencionadas en los inventarios de la asociación de Bolivia (e.g. *Juglans australis*, *Sambucus nigra* ssp. *peruviana*, *Schinus gracilipes* y *Stillingia tenella*, entre otras). Probablemente la presencia de dichas especies refleje ciertas características locales de la asociación con respecto a la descripta para Bolivia, indicando la existencia de una variación geográfica de *Pruno tucumanensis*-*Podocarpetum parlatorei* en el área de estudio, posiblemente a nivel de subasociación; en cuyo caso su tipificación fitosociológica queda sujeta a estudios más detallados a partir de nuevos muestreos en la zona.

4.3. Consideraciones finales sobre las comunidades vegetales terrestres del piso bioclimático Mesotropical superior y Mesotropical Superior

La diagnosis precedente describe las principales características que definen la identidad de estas comunidades, a la vez que pone de manifiesto las afinidades florísticas y fitosociológicas que existen entre algunas de ellas como respuesta a condiciones ambientales similares o bien por razones dinámico sucesionales. En este sentido, el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 16) muestra la distribución de las especies y comunidades en función de los gradientes de altitud, It e Io del área de estudio; en dicho gráfico se observa que las nubes que conforman las comunidades se aproximan, solapan o separan de acuerdo a la respuesta de las especies a dichas variables y según tengan o no, ciertas afinidades florísticas y fitosociológicas entre ellas. Como resultado de ello, se separan claramente las comunidades vegetales que se desarrollan en el piso Mesotropical inferior (*Selva Montana* “basal”) de las que ocupan el piso Mesotropical superior (*Selva Montana* “alta” y *Bosque Montano*). A su vez, dentro de las primeras están por un lado, las que ocupan las áreas más bajas, cálidas y con menor humedad de la zona sur y occidental de la Reserva (Asociaciones 1, 2 y 3; Sector I: 1032-1127 msm; It=417-429; Io=4,7-4,8) y por otro lado, las que se distribuyen sucesivamente a mayor elevación en la zona occidental (Asociaciones 4, 5, 6, 7 y 8; Sector II: 1192-1275 msm; It=399-409; Io=4,9-5,5) y central (Asociación 8: 1115 msm; It= 412; Io=7,4) bajo condiciones de menor temperatura y mayor humedad. Mientras que dentro del conjunto de comunidades del piso Mesotropical Superior, están las que pertenecen al piso superior de la *Selva Montana* (“selva alta”) y que se distribuyen a mayor elevación siguiendo el gradiente altitudinal, bajo condiciones más templadas y húmedas (Asociaciones 9, 10 y 11; Sector III y transición al IV: 1260-1433 msm; It= 374-395; Io=7,7-8,2), y por otro lado se segrega claramente la comunidad que pertenece al *Bosque Montano*, ubicada en el extremo superior del gradiente altitudinal y por lo tanto la más húmeda y menos cálida del área de estudio (Asociación 12; Sector IV: 1488-1620 msm; It= 352-367; Io= 8,3-8,7).

En cuanto a su estado de conservación, algunas de estas comunidades se encuentran en general bien preservadas y constituyen mesobosques maduros poco impactados o en franca recuperación, con árboles longevos y de gran talla, muchos de ellos de madera

dura y valiosa, mientras que otras comunidades reflejan intervenciones pasadas, como talas intensivas, y conforman microbosques secundarios sin especies de valor forestal.

4.4. Comunidad ribereña

* *Salici humboldtiana*-*Acacietum aroma* (Asociación 13; Grupo 6B; Tablas 5 y 6B).

Comunidad representada por los inventarios 52 y 105 (en orden creciente de altitud). Se distribuye en la zona centro-sur y sur del área de estudio, dentro del piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior, extendiéndose hasta el Húmedo inferior (1015-1030msm; It= 422-429; Io= 4,7-7,2) (Tabla 3: Grupo 6B; Figura 16). Ocupa terrazas bajas e inudables y los márgenes y playas del río Zapla y del arroyo Pacará (Figura 17; Imagen 3). Desde el punto de vista fitogeográfico pertenece al Distrito de la Selva Montana (Cabrera 1994).

Constituye un microbosque abierto a semiabierto y deciduo, que alcanza 4 m de altura aproximadamente, donde es posible distinguir la comunidad típica (inventario 52) y una variante con *Tecoma stans* (inventario 105). La primera se desarrolla sobre los márgenes y playas del río Zapla, en un ambiente inestable sujeto a grandes inundaciones y al acarreo de sedimentos aluviales (piedras y lodo) durante el verano. Es un bosque muy pobre desde el punto de vista florístico, lo cual puede deberse por un lado a que el inventario representativo de este bosque tiene menor superficie (500 m²) y por otro lado, a las características geomorfológicas y edáficas en donde se encuentra. Estructuralmente se diferencian tres estratos, el estrato arbóreo está caracterizado por *Acacia aroma* (tusca), *Salix humboldtiana* (sauce criollo), *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo), *Sebastiania brasiliensis* (leche-leche) y ejemplares juveniles de *Parapiptadenia excelsa* (horco cebil), como especies acompañantes se presentan *Celtis iguanaea* (tala pispá), *Allophylus edulis* (chal-chal), *Trema micrantha*, *Vassobia breviflora* (pucancho) y *Acacia caven* (espinillo). En el sotobosque arbustivo aparecen *Urera baccifera* (ortiguilla), *Baccharis salicifolius* y *Tessaria dodoneifolia* (chilca) y en el herbáceo *Dicliptera squarrosa*, *Polygonum punctatum*, *Paspalum distichum*, *Alternanthera philoxeroides*, *Asclepias curassavica*, *Galinsoga caracasana* y *Nicandra physalodes*; aun cuando la riqueza específica de estos estratos es muy baja, la mayoría de las

especies presentes son indicadoras de ambientes ribereños y por lo tanto su presencia es significativa.

La *variante* con *Tecoma stans* (guaranguay) se desarrolla a mayor altitud, bajo ombrotipo húmedo y se distribuye principalmente sobre terrazas fluviales relativamente más estables, lo cual explicaría la mayor riqueza específica que posee. En su estrato arbóreo también están presentes las especies típicas de la comunidad (excepto *Trema micrantha*, *Vassobia breviflora* y *Acacia caven*) y algunos emergentes de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (cebil colorado) y *Enterolobium contortisiliquum* (pacará) que aparecen en forma aislada. En el estrato arbustivo domina *Urera baccifera*, acompañada por *Baccharis salicifolius*, *Tessaria dodoneifolia*, *Clematis haenkeana*, *Acalypha amblyodonta*, *Carica glandulosa*, *Sida rhombifolia* y *Smilax campestris*, mientras que en el estrato herbáceo aparecen principalmente *Jungia pauciflora*, *Dicliptera squarrosa*, *Mimosa xanthocentra*, *Polygonum punctatum*, *Parthenium hysteriophorus*, *Rivinia humilis*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Paspalum distichum*, *Tradescantia boliviana*, *Alternanthera philoxeroides* y *Asclepias curassavica*, entre otras; muchas de estas especies no han sido relevadas en la comunidad típica. Esta *variante* recluta especies de la comunidad típica y por lo tanto indicadoras del ambiente ribereño, pero también alberga algunas especies procedentes de los piedemontes y laderas adyacentes que descienden hacia las terrazas fluviales y logran establecerse. La presencia de especies que provienen de los bosques contiguos es bastante común en las comunidades ribereñas subtropicales del noroeste argentino (Sirombra y Mesa, 2010).

La riqueza específica total de esta comunidad es de 45 especies (Cuadro 11), de las cuales 13 son árboles, 8 arbustivas y 24 pertenecen al estrato herbáceo. De las 11 especies “*características o indicadoras*” de esta comunidad, 4 pertenecen al estrato arbóreo: 1 se comporta como *dominante* (*Acacia aroma*), 2 son *selectivas* (*Salix humboldtiana* y *Tessaria integrifolia*) y 1 se comporta como *preferente* de la *variante* de la comunidad (*Tecoma stans*). De las restantes especies características, 3 provienen del estrato arbustivo: 1 se comporta como *dominante* de la *variante* (*Urera baccifera*) y 2 como *selectivas* (*Baccharis salicifolius* y *Tessaria dodoneifolia*), mientras que 4 especies del estrato herbáceo se comportan también como *selectivas* (*Polygonum punctatum*, *Paspalum distichum*, *Alternanthera philoxeroides* y *Asclepias curassavica*). Esta comunidad tampoco posee especies *diferenciales*.

En la obra clásica de Cabrera (1994) no se describen bosques de *Salix Humboldtiana* y *Acacia aroma* para la *Selva Montana*, en cambio se mencionan los bosquecillos ribereños de “guaranguay” (*Tecoma stans*) de la *Selva Pedemontana*; estos bosquecillos probablemente correspondan a la variante de la comunidad típica analizada aquí, dado que en su composición florística además de *Tecoma stans*, predominan también *Salix humboldtiana*, *Tessaria integrifolia*, *Baccharis salicifolius* y *Tessaria dodoneifolia*. En la vegetación ribereña de la cuenca del río Caulario se describieron microbosques de *Tecoma stans*-*Acacia aroma* en el piso Mesotropical inferior-Subhúmedo inferior (entre 958-998 msm), cuya composición es similar a la variante identificada en la Reserva, excepto por la ausencia del “sauce criollo” (*Salix humboldtiana*) (Haagen Entrocassi, 2014). Por otro lado, en la vegetación de la cuenca media del río Chijra solo *Acacia aroma* forma parte de las arbustadas ribereñas de *Acacia caven*-*Sapium haematospermum* (entre 1424-1455 msm), mientras que *Salix humboldtiana* y *Tecoma stans* está ausentes del ambiente ribereño.

Este microbosque constituye la vegetación edafohigrófila asociada a la cuenca del río Zapla, de la cual forma parte también el arroyo Pacará, y por lo tanto representa a la vegetación azonal de la Reserva; esto se evidencia en el plano de ordenación del Análisis Canónico de Correspondencias (Figura 16), donde las especies que caracterizan a este bosque no responden significativamente a las variables ambientales analizadas, fundamentalmente al gradiente de altitud y de Io, lo que es esperable puesto que se trata de una comunidad que depende de manera directa o indirecta del agua acumulada en el suelo, y no está mayormente influida por los cambios de elevación y de humedad que se producen dentro del intervalo altitudinal estudiado. Por otro lado, su ubicación en el plano ordenación la coloca próxima a la comunidad más baja del piso Mesotropical superior (***Tecoma stantis*-*Anadenantheretum cebilis***; Asociación 9), ambas comunidades comparten la misma especie diagnóstica (*Tecoma stans*), además de otras especies que como ya se indicó, proceden de los bosques circundantes y alcanzan el ambiente ribereño; en este sentido, el mesobosque de ***Tecoma stantis*-*Anadenantheretum cebilis*** se encuentra relativamente próximo a esta comunidad ribereña, dado que desciende como edafohigrófilo por las quebradas húmedas hasta el piso Mesotropical Inferior. De manera similar, en el dendrograma del Análisis de Clasificación Jerárquica (Figura 13) esta comunidad se agrupa con las de la *Selva*

Montana del piso Mesotropical Superior, a pesar de pertenecer a un piso bioclimático más bajo.

Finalmente, es necesario aclarar que si bien el número de inventarios representativos de esta comunidad es exiguo, y probablemente la información florística recopilada es incompleta, las características florísticas, fitosociológicas, geomorfológicas y edáficas de este bosque permitieron reconocerlo como una comunidad claramente definida. No obstante, cabe advertir la necesidad de plantear a futuro nuevos relevamientos que amplíen la información sobre los mismos, ya que debido al elevado costo en recursos y tiempo de las campañas a campo, se han priorizado los relevamientos de las comunidades terrestres. —

CONCLUSIONES

La información obtenida a lo largo del presente trabajo de investigación permitió alcanzar los objetivos planteados inicialmente y corroborar las hipótesis formuladas:

- La composición florística de la vegetación está representada por 257 especies pertenecientes a 194 géneros y a 66 familias botánicas. En el estrato arbóreo se registraron 65 especies que representan el 32 % de la flora arbórea de las Yungas, mientras que en el estrato arbustivo se identificaron 85 especies y en el herbáceo 107 especies, siendo este último el que exhibió la mayor riqueza a nivel de especies y familias. En el área de estudio están representados el 39 % de las familias, el 20 % de los géneros y el 9,1 % de las especies de la Provincia de Jujuy. Del total de especies registradas, 216 son nativas, 25 endémicas, 13 exóticas y 3 son cosmopolitas.
- Las familias más representadas fueron Asteraceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae y Euphorbiaceae. En el estrato arbóreo la familia con mayor número de especies fue Fabaceae, mientras que en los estratos arbustivo y herbáceo fue Asteraceae.
- Existen unas pocas especies que se presentan con alta frecuencia (entre 60-100 %) y muchas especies con baja frecuencia (menos del 20 %). Si bien no se determinó la abundancia (número de individuos) de cada una de las especies registradas, en general se observó a campo que las especies con alta frecuencia tienden a ser las más abundantes.
- La composición florística, la abundancia-dominancia, frecuencia y riqueza de las especies varían a lo largo del gradiente ambiental, indicando que las especies son más abundantes y frecuentes dentro de un intervalo óptimo de condiciones ecológicas a lo largo de dicho gradiente, y que fuera de ese óptimo disminuyen o desaparecen. Un grupo de especies se distribuye a lo largo de todo el gradiente, reflejando en general un amplio rango de tolerancia ecológica que les permite ocupar diversos ambientes. Otro grupo de especies aparece exclusivamente dentro de un intervalo determinado de dicho gradiente, 41 especies aparecen

sólo en el piso Mesotropical inferior y 35 en el piso Mesotropical Superior, reflejando un intervalo de distribución más ceñido. De igual manera dentro del piso Mesotropical Superior, un grupo de especies solo se encuentra en el piso superior de la *Selva Montana* (“selva alta”), mientras que otro es prácticamente exclusivo del *Bosque Montano*.

- Existen dos picos de riqueza específica que se presentan en las comunidades de la *Selva Montana*, uno ocurre en el piso Mesotropical inferior (con 183 especies) y otro en el piso Mesotropical superior (con 165 especies), en consistencia con otros estudios que señalan a la *Selva Montana* como el piso de vegetación más diverso dentro de los bosques subtropicales de montaña.
- El mayor recambio de especies se presenta en el estrato arbóreo y ocurre en la transición entre el piso bioclimático Mesotropical inferior y el Mesotropical superior (a 1260 msm) y en el ecotono entre la *Selva Montana* y el *Bosque Montano* (a partir de 1488 msm aproximadamente) dentro del piso Mesotropical Superior, indicando un cambio significativo en las condiciones ambientales, vinculado con la disminución de la temperatura y el aumento de la humedad, y que determina a su vez cambios en la composición florística del estrato arbóreo dominante.
- Los *Fanerófitos* constituyen el biotipo más abundante (57 %) en concordancia con el tipo de formación boscosa que se desarrolla en el área de estudio, seguidos por Hemicriptófitos (26 %), Terófitos (8 %), Geófitos (7 %) y Cáméfitos (2 %).
- La vegetación del área de estudio se distribuye en una franja altitudinal de 600 m (entre 1015 y 1620 msm) dentro del piso bioclimático Mesotropical inferior y Superior, con bioclima Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior, Superior y Húmedo inferior.
- Se identificaron y caracterizaron 13 comunidades vegetales que corresponden a la formación de bosques subtropicales de montaña o Yungas característicos de los Distritos de la *Selva Montana* y del *Bosque Montano* de la Provincia

Fitogeográfica de las Yungas (Dominio Amazónico, Región Neotropical), a su vez estos bosques son asimilables a la “Vegetación Subandina y Montana Pluviestacional Boliviano-Tucumana” de la Provincia Biogeográfica Boliviano-Tucumana (Región Surandina, Subreino Neotropical).

- En el reconocimiento y delimitación de las comunidades vegetales se seleccionaron 103 especies diagnósticas (*características* o *indicadoras*), de las cuales 29 se comportan *dominantes*, 67 se reparten entre *exclusivas*, *selectivas*, *preferentes* y *diferenciales* y 7 son *estenoicas*. El estrato arbóreo posee el mayor porcentaje de especies diagnósticas (46,6 %), lo cual explicaría la diversidad de comunidades boscosas identificadas.
- Las comunidades identificadas conforman microbosques y mesobosques principalmente semidecíduos y sempervirentes estacionales que se distribuyen en piedemontes, laderas, quebradas, barrancas y filos de las serranías (comunidades terrestres) así como en terrazas y playas fluviales (comunidades ribereñas). Las primeras presentan mayor riqueza específica, probablemente porque se encuentran en áreas más estables que aquellas ubicadas en los ambientes ribereños, más fluctuantes y heterogéneos.
- La riqueza específica de las comunidades vegetales mostró variaciones a lo largo del gradiente altitudinal, pero no siguió el patrón general observado para los gradientes altitudinales del Neotrópico, que indica una disminución de la riqueza específica en relación con el aumento de la altitud. Esto podría deberse a que el intervalo altitudinal estudiado no es lo suficientemente marcado como para reflejar una disminución de la riqueza específica en relación con el aumento de la altitud; además otros factores podrían haber influido en la riqueza de las comunidades, como el número y la superficie de los inventarios representativos, su ubicación ambiental y estado de conservación.
- La composición y distribución de las comunidades vegetales del área de estudio está determinada principalmente por el gradiente altitudinal que opera en la misma y por los gradientes del Índice de termicidad (It) y ombrotérmico (Io),

como resultado de las variaciones de temperatura y precipitación que se producen en función de la altitud.

- Sin embargo la influencia que ejerce el gradiente altitudinal se asocia en algunas situaciones con el efecto provocado por otros factores geofísicos, como la orientación topográfica de las laderas, la geomorfología y los suelos, que actúan en sitios con características ambientales particulares (e.g. quebradas, barrancas, terrazas y playas fluviales).
- Las comunidades vegetales que se distribuyen en el piso bioclimático Mesotropical inferior (1015-1275 msm; It=399-429) representan a los microbosques y mesobosques que ocupan las áreas bajas, cálidas y subhúmedas en las zonas sur y occidental del área de estudio, bajo ombrotipos SubHúmedo inferior y Superior (Io=4,7-5,5), no obstante una de ellas vuelve a aparecer en la zona central con ombrotipo Húmedo inferior. Estas comunidades pertenecen al piso altitudinal más bajo de la *Selva Montana* (“selva basal”) y están caracterizadas por especies más termófilas.
- Las comunidades vegetales que se distribuyen en el piso bioclimático Mesotropical superior (1260-1620 msm; It=352-395) representan a los mesobosques que se desarrollan a mayores altitudes bajo condiciones más templadas y húmedas en la zona central del área de estudio, bajo ombrotipo Húmedo inferior (Io=7,7-8,7). Estas comunidades pertenecen al piso superior de la *Selva Montana* (“selva alta”) y al *Bosque Montano*, y están caracterizadas en general por especies esciófilas y menos termófilas.
- Las comunidades que pertenecen a la *Selva Montana* (“selva basal” y “selva alta”) poseen mayor porcentaje de especies diagnósticas (82,5 %) que la comunidad del *Bosque Montano* (17,5 %). Estas diferencias estarían correlacionadas con la mayor riqueza específica encontrada en la *Selva Montana*.
- El estado de conservación de las comunidades está vinculado con su ubicación en el territorio, las que se distribuyen en el piso Mesotropical inferior muestran un mayor grado de intervención antrópica, en general son bosques más abiertos

y luminosos, con mayor cantidad de especies heliófilas, exóticas y cosmopolitas en su interior y un estrato herbáceo rico en especies, algunas de estas comunidades conforman microbosques secundarios de solo tres estratos, con árboles jóvenes de poco o ningún valor forestal. Las comunidades ubicadas en el piso Mesotropical superior se encuentran en mejor estado de conservación debido a su ubicación a mayor altitud y en áreas de difícil Acceso, lo cual ha limitado o impedido completamente su explotación en algunos sitios, conforman mesobosques maduros poco intervenidos o en franca recuperación, con árboles de gran talla, longevos, de madera dura y valiosa.

- Las comunidades identificadas y descriptas en el presente estudio se tipificaron desde el punto de vista fitosociológico como las siguientes asociaciones: *Enterolobio contortosilici-Anadenantheretum cebilis*; *Schino bumeloidis-Allophyletum edulis*; *Xylosmo pubescentis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Jacarando mimosifoliae-Vassobietum breviflorae*; *Erythrino falcatae-Tipuanetum tipi*; *Schinetum myrtifolio-gracilipedis*; *Juglandi australis-Blepharocalycetum salicifolii*; *Zanthoxylo cocoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Tecoma stantis-Anadenantheretum cebilis*; *Myrciantho pseudomatoi-Blepharocalycetum salicifolii*; *Cinnamomo porphyrium-Blepharocalycetum salicifolii*; *Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatoarei*; *Salici humboldtiana-Acacietum aromae*. Se trata de asociaciones nuevas que se describen por primera vez para la Provincia de Jujuy y tienen carácter provisional, excepto la de *Pruno tucumanensis-Podocarpetum parlatoarei* que ha sido descripta para Bolivia, y que probablemente represente una variante geográfica de la misma.
- El área de estudio posee un alto valor de diversidad ambiental y biológica, se encuentra en el sector con mayor biodiversidad de las Yungas y forma parte de un corredor biológico que conecta varias áreas protegidas nacionales y extranjeras. 7730 hectáreas (21%) ubicadas en el extremo norte de la misma están incluidas dentro de la “Reserva de Biosfera de las Yungas” (RBYungas).
- Protege la cuenca de los ríos Zapla y Las Capillas, ambos son afluentes del río San Francisco, tienen regímenes hídricos permanentes y pertenecen a la gran red hidrográfica de la “Alta cuenca del río Bermejo” que a su vez pertenece al

“Acuífero Guaraní”, una de las reservas de agua subterránea más grandes del planeta.

- Está incluida dentro de la Categoría II (Amarilla) del “Plan de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Jujuy” como “área de mantenimiento del bosque” sujeta a planes de conservación y/o manejo sostenible. Además se encuentra dentro del territorio declarado como “Bosque Modelo Jujuy”, enmarcado en el “Programa Nacional de Bosque Modelo”.
- Tiene un alto potencial para la conservación, debido a la presencia de especies vegetales valiosas desde el punto de vista biológico, ya sea porque son escasas y se encuentran en estado de vulnerabilidad en la Argentina, o porque son fuente de alimento y refugio para muchas especies de animales residentes y migratorios. La existencia de renovales de árboles valiosos desde el punto de vista forestal, refleja el estado de recuperación en que se encuentran algunos sectores de bosque antiguamente aprovechados.
- El presente trabajo de investigación forma parte de una serie de estudios que han comenzado a realizarse en la Provincia de Jujuy desde el año 2012, en los cuales se aplica por primera vez la metodología fitosociológica de Braun-Blanquet para delimitar y describir las comunidades vegetales de los bosques subtropicales de montaña y se analiza su relación con el bioclima, utilizando como herramienta de apoyo los mapas de la “Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy”, que representan adecuadamente la correspondencia entre el clima y la distribución de la vegetación en esta provincia.
- Los resultados obtenidos en este estudio contribuyen al mayor conocimiento de los bosques subtropicales de montaña o Yungas del noroeste argentino y especialmente de la Provincia de Jujuy, ya que dan a conocer por primera vez un conjunto de comunidades boscosas cuya composición y distribución vienen a ampliar la información ecológica que ya se tiene sobre estos bosques, a la vez que sienta el primer precedente respecto a la fitosociología y sintaxonomía de los mismos, al inscribir las comunidades identificadas como nuevas asociaciones con carácter provisional.

- En este trabajo de investigación no se abordó el estudio de la franja de vegetación ubicada en el extremo noreste de la Reserva, que por su ubicación y razones de costo no fue muestreada; probablemente nuevos relevamientos en esa zona revelen una mayor influencia de la *Selva Pedemontana* y permitan establecer comparaciones con la vegetación de la zona sur de la Reserva, que como ya se indicó, presenta intrusiones de elementos florísticos pedemontanos. De igual manera y por las mismas razones, no se realizó el estudio de las comunidades ribereñas del piso Mesotropical Superior, por lo que serán tenidas en cuenta para futuras investigaciones. Igualmente sería recomendable aumentar el número de relevamientos en la asociación *Salici humboldtiana* - *Acacietum aromae* a fin de optimizar su representación. También es necesario repetir muestreos en sitios próximos a los ocupados por los inventarios del Grupo 6A, que ha quedado sin tipificar, con el objetivo de determinar su pertenencia a algunas de las comunidades descritas, ya que por las características florísticas y fitosociológicas de sus inventarios no fue reconocido como una comunidad con identidad propia.

- La información obtenida en este trabajo de investigación permitió alcanzar los objetivos e hipótesis propuestos inicialmente: por un lado se identificaron y delimitaron las comunidades vegetales existentes, se determinó su composición florística y riqueza específica, la abundancia-dominancia y la frecuencia de las especies que las conforman, así como los tipos biológicos que caracterizan a esta formación de bosques, y por otro lado se determinó su distribución y las características bioclimáticas de las áreas en que se encuentran; finalmente se analizó la influencia del gradiente ambiental como factor de control de la vegetación, y se determinaron los principales factores ambientales (altitud, It e It) responsables de las variaciones observadas en la composición florística y en la distribución de la vegetación que forma parte de los bosques subtropicales de montaña de la “Reserva Ecológica de Uso Múltiple Serranías de Zapla” (Jujuy, Argentina).-

BIBLIOGRAFÍA

- Aceñaloza, P. G. 1996. Fitosociología de los bosques de aliso (*Alnus acuminata* HBK. ssp. *acuminata*) en la Sierra de San Javier, Tucumán. Documents Phytosociologiques. Vol. 16: 505-516.
- Alcaraz Ariza, F. J. 2013. El método fitosociológico. Geobotánica, Tema 11. Universidad de Murcia, España. 1-25.
- Anuario Estadístico de la Provincia de Jujuy. 2012. Dirección Prov. de Estadística y Censos.Gob.Prov. Jujuy.<http://www.diprec.jujuy.gov.ar/idx_anuario/anuario2012.pdf.> [Consulta: 4 de abril de 2015].
- Arozena Concepción, M. E. 2000. Estructura de la Vegetación. Pp. 77-146 en Meaza Rodríguez, G. (coord.): Metodología y Práctica de la Biogeografía. Ediciones del Serbal, Barcelona. 1-392.
- Arturi, M. F., Grau, H.R., Aceñolaza, P.G. y A. D. Brown. 1998. Estructura y sucesión en bosques montanos del Noroeste de Argentina. Revista Biología Tropical 46: 525-532.
- Barkley, F. A. 1957. A study of *Schinus* L. Lilloa 8: 5-110.
- Biloni, J. S. 1990. Árboles autóctonos argentinos. TEA, Buenos Aires. 1-335.
- Blundo, C., Malizia, L. R., Blake, J. G. y A. D. Brown. 2012. Tree species distribution in Andean forests: influence of regional and local factors. Journal of Tropical Ecology 28: 83-95.
- Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume, Madrid. 1-826.
- Brown, A.D. 1995. Fitogeografía y conservación de las selvas de montaña del noroeste de Argentina. Pp. 663-672 en Churchill, S. P., Balslev, H., Forero, E. y J.L. Luteyn (eds.): Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. New York Botanical Garden. Nueva York. USA.

Brown, A. D., Chalukian, S. C. y L. M. Malmierca. 1985. Estudio florístico-estructural de un sector de selva semicaducifolia del Noroeste Argentino. I. Composición florística, densidad y diversidad. *Darwiniana* 26: 27-41.

Brown, A.D. y H.R. Grau (eds.). 1995. Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de Montaña. Laboratorio de investigaciones ecológica de las yungas, UNT.1-270.

Brown, A. D. y M. Kappelle. 2001. Bosques Nublados del Neotrópico, Editorial INBio, Costa Rica. 1-698.

Brown, A. D., Grau, H. R., Malizia, L.R. y A. Grau. 2001. Argentina. Pp: 623-659 en Brown, A. D. y M. Kappelle (eds.): Bosques Nublados del Neotrópico, Editorial INBio, Costa Rica. 1-698.

Brown A. D., Grau A., Lomáscolo T. y N. I. Gasparri. 2002. Una estrategia de conservación para las Selvas Subtropicales de Montaña (Yungas) de Argentina. *Ecotrópico* 15(2): 147–159.

Brown, A.D. y L.R. Malizia. 2004. Las Selvas Pedemontanas de las Yungas. En el umbral de la extinción. *Ciencia Hoy*. Vol. 14, N 83: 52-63.

Brown, A. D.; García Moritán, M.; Ventura, B. N.; Hilgert, N. I. y L. R. Malizia. 2007. Finca San Andrés. Un espacio de cambios ambientales y sociales en el Alto Bermejo. Ediciones del Subtrópico. Fundación ProYungas. Tucumán. 1-172.

Brown y Malizia 2007. Lista comentada de los árboles de las Yungas de Argentina. Pp. 1-66 en Finca San Andrés. Un espacio de cambios ambientales y sociales en el Alto Bermejo. Ediciones del Subtrópico. Fundación ProYungas. Tucumán.

Brown, A.D., Blendiger, P., Lomáscolo, T. y P. García Bes. 2009. Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro. Fundación ProYungas. Tucumán: Ediciones del Subtrópico. 1-487.

Buitrago, L. G. 2000. El clima de la Provincia de Jujuy. 2^{da} ed. EDIUNJU. 1-64.

Boelcke, O. 1992. Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 2º edición, 1-334.

Bulacio, E. y H. Ayarde. 2009. Flora y Vegetación del sector alto de las sierras de Calilegua (Jujuy, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 44 (Supl.): 106.

Bulacio, E. y H. Ayarde. 2011. Novedades Florísticas de las sierras de Calilegua (Jujuy, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.): 182-183.

Burgos, F. 2013. Composición de la taxocenosis y distribución geográfica de las serpientes en Jujuy, Argentina. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Jujuy. 1-124.

Burkart, A. 1952. Las Leguminosas argentinas, silvestres y cultivadas. Acme. Buenos Aires. 1-569.

Burkart, A. 1974 (ed.). Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Dicotiledóneas Metaclamídeas (Gamopétalas). Tomo 6, parte 6: Rubiales, Cucurbitales, Campanulales (Incluso Compositae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. 1-554.

Burkart, A. 1979. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Dicotiledóneas Metaclamídeas (Gamopétalas). Tomo 6, parte 5: Primulales a Plantaginales. Colección Científica INTA. Buenos Aires. 1-606.

Burkart, A. 1987. Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Dicotiledóneas Arquiclamídeas. Tomo 6 parte 3: Salicales a Rosales (incluso Leguminosae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. 1-743.

Burkart, A. 2005. Las áreas protegidas de la Argentina. La situación ambiental argentina. Conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Administración de Parques Nacionales (APN). 399-431.

Cabido, M., Carranza, M. L., Acosta, A. y S. Páez, 1991. Contribución al conocimiento fitosociológico del bosque chaqueño serrano en la provincia de Córdoba, Argentina. Phytocoenologia 19 (4): 547-566.

Cabrera, A. L. (ed.). 1978. Flora de la Provincia de Jujuy (Compositae). Colección Científica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 13 (10): 1-726.

Cabrera, A. L. (ed.). 1983. Flora de la Provincia de Jujuy (Clethraceae a Solanaceae). Colección Científica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 13 (8): 1-508.

- Cabrera, A. L. (ed.). 1993 Flora de la Provincia de Jujuy (Verbenaceae a Caliceraceae). Colección Científica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 13 (9): 1-560.
- Cabrera, A. L. 1994. Regiones fitogeográficas de la República Argentina. Enciclopedia de Agricultura, Jardinería y Fruticultura 2: 1-85.
- Cabrera, A. L. y E. M. Zardini. 1978. Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires. ACME, Buenos Aires, 2^{da} edición. 1-755.
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. 2^{da} edición. Serie Biología, Monografías. 13:1-122.
- Carranza, A. V. 2003. Estudio de la Diversidad y Estructura de los estratos arbóreo y arbustivo del Bosque y Selva Montanos en Yala (Provincia de Jujuy, Argentina). Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. 1-97.
- Castellanos, A. y R.A. Pérez-Moreau. 1941. Carta Fitogeográfica de la República Argentina. En: Contribución a la Bibliografía Botánica Argentina, I. Lilloa, 7 mapas.
- Cuyckens, E. 2005. Diversidad, composición y estructura de comunidades de árboles en un gradiente altitudinal de selvas subtropicales de montaña (Serranías de Zapla, Jujuy, Argentina). (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Jujuy. 1-41.
- Dansereau, P. 1951. Description and Recording of Vegetation Upon a Structural Basis. Ecology 32: 172-229.
- Digilio, A. y P. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la Provincia de Tucumán. Opera Lilloana 15: 1-29.
- Dottori, N. M. y A. T. Hunziker. 1994. Celtidaceae. Fl. Fanerog. Argent. 2: 5-11.
- Entrocassi, G.S. 2011. Mapa Bioclimático de la Provincia de Jujuy: Una nueva propuesta de acuerdo con la Clasificación Bioclimática de la Tierra. Resúmenes del IV Simposio Internacional de Investigación “La Investigación en la Universidad: Experiencias Innovadoras en investigación aplicada”. UCSE. Jujuy.

Entrocassi, G.S. y N.D. Vignale. 2009. Usos tradicionales de árboles de un área protegida: la Reserva de Uso Múltiple Serranía de Zapla (Jujuy, Argentina). Resúmenes 1º Congreso Boliviano de Botánica. Cochabamba, Bolivia.

Entrocassi, G.S. y A. Lambaré. 2011. Distribución de las comunidades arbóreas en respuesta al gradiente bioclimático en un sector de las Yungas (Jujuy, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.): 189-190.

Entrocassi, G.S., Hormigo, D.F., Gavilán, R.G. y D. Sánchez-Mata. 2014. Bioclimatic Typology of Jujuy province (Argentina). Lazaroa 35: 07-18.

Escudero, A., Gavilán, R. y A. Rubio. 1994. Una breve revisión de técnicas multivariantes aplicables en Fitosociología. Botanica Complutensis 19: 9-38.

Fariñas, M. 1996. Análisis de la vegetación y de sus relaciones con el ambiente mediante métodos de ordenamiento. Trabajo de ascenso para la categoría de Profesor Titular. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. 1-120.

Fernández Gonzáles, F. 1997. Bioclimatología. Pp. 607-652 en Izco, J. (ed). Bótanica. McGraw Hill Interamericana. España.

Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Editorial Labor. Barcelona. España. 1-1244.

Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. In Evolutionary biology Springer US. 1-84.

Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Missouri Bot. Gard., 75 (1): 1-34.

Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forest. Pp. 103-126 en Churchill, S. P., Forero, E., Balslev, E. y J. Luteyn (eds.): Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden.

Gentry, A. H. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas neotropicales. Pp: 85-123 en Brown, A. D. y M. Kappelle (eds.): Bosques

Nublados del Neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Editorial INBio. Costa Rica. 1-698.

Giberti, G. C. 1979. Las especies argentinas del género *Ilex* L. (Aquifoliaceae). *Darwiniana* 22: 217-240.

Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Chiarini, F., Chiapella, J., Barboza, G., Ariza Espinar, L., y M. Cabido. 2011. Composición florística del Bosque Chaqueño Serrano de la provincia de Córdoba, Argentina. *Kurtziana* 36(1): 9-43.

Giusti, L.; Slanis, A. y P. G. Aceñolaza. 1997. Fitosociología de los bosques de aliso (*Alnus acuminata* HBK ssp. *acuminata*) de Tucumán (Argentina). *Lilloa* 38: 93-120.

Guaglianone, E. R. 1987. *PhytolCCAaceae*. Fl. II. Entre Ríos, Colección Científica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 6(3): 209-222.

Grim, 1987. Coniss: a Fortran 77 program from stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Computers & Geosciences*. Vol. 13. N°1. Printed in Great Britain. 13-35.

Grimm, E. 1992. *Tilia Software Package*. Illinois State Museum, Research and Collection Center. Springfield.

Grau, H. R., Brown, A. D., Churchill, S. P., Balslev, H., Forero, E., y J. L. Luteyn. 1995. Patterns of tree species diversity along latitudinal and altitudinal gradients in the Argentinean subtropical montane forests. In *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests. Proceedings of a symposium*, New York Botanical Garden, 21-26 June 1993: 295-300.

Grau, H. R., Paolini, L., Malizia, A. y J. Carilla 2010. Distribución, estructura y dinámica de los bosques de la Sierra de San Javier. *Ecología de una transición natural-urbana: El Gran San Miguel de Tucumán y la Sierra de San Javier*. San Miguel de Tucumán, Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán, 38-48.

Haagen Entrocassi, S. 2014. Composición y distribución de las comunidades arbóreas a lo largo de un gradiente altitudinal en los bosques subtropicales de “El Caulario” (Dpto. Ledesma, Jujuy, Argentina). (Tesis para optar al título de Técnico Universitario en

Guardaparque). Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones. 1-81.

Hauman, L. 1931. Esquisse phytogéographique de l'Argentine subtropicale et de ses relations avec la Géobotanique sudaméricaine. Bull. Soc. Roy Bot. Belgique, 64: 20-80.

Hutchinson, D. 1982. Clave mundial para las familias de plantas con flores. Miscelánea. Fundación Miguel Lillo (Tucumán, Argentina) 72: 1-79.

Holmberg, E. L. 1898. La flora de la República Argentina. Segundo Censo Rep. Arg. 1895, 1: 385-474, 13 lám.

Hunziker, A. T. (ed.). 1984. Los géneros de fanerógamas de Argentina. Claves para su identificación. Bol. Soc. Argent. Bot. 23 (1-4): 1-384.

Hunziker, A. T. (Dir.). 1995/2007. Flora Fanerogámica Argentina. Programa PROFLOA (CONICET). Museo Botánico. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

INTA-UNSa. 2009. Adecuación a un Sistema de Información Geográfica del estudio "Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy), Nadir, A. y T. Chafatinos.1990". Ediciones INTA: 1-1027. UNSa. Salta, Argentina <<http://www.inta.gov.ar/prorenea/info/suelos.htm> > [Consulta. 23 de febrero de 2015).

Kühn, F. 1930. Geografía de la Argentina. Barcelona-Buenos Aires. 1-202.

Legname, P. R. 1982. Árboles indígenas del noroeste argentino. Opera Lilloana 34:1-226.

Lieberman, D., Lieberman, M., Peralta, R., y G. S. Hartshorn. 1996. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. The Journal of Ecology 84, N° 2:137-152.

Lomolino, M.V. 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. Global Ecology and Biogeography 10 (1): 3-13.

- Lourteig, A. 1955. Euphorbiaceae Argentinae. Addenda III . Bol.Soc. Argent. Bot. 5: 219-220.
- Lourteig, A. y O'Donnell. 1942. Acalypheae Argentinae. Lilloa 8: 273-333. f 1-19. pl 1-9, 1 carte.
- Lourteig, A. y O'Donnell. 1943 a. Euphorbiaceae Argentinae (Phyllanthaeae, Dalecham-pieae, Cluytieae, Manihoteae). Lilloa 9: 77-173, f. 1-21, pl. 1-18, 2 cartes.
- Lourteig, A. y O'Donnell. 1943 b. Euphorbiaceae Argentinae. Addenda I. Lilloa 9: 175-177.
- Lozada Dávila, J. R. 2010. Consideraciones metodológicas sobre los estudios de comunidades forestales. Revista Forestal Venezolana. Vol. 54 (1): 77-88.
- Malizia, L. R., Blundo, C. y S. Pacheco. 2006. Diversidad, estructura y distribución de bosques con cedro en el noroeste de Argentina y sur de Bolivia. Pp. 83-104 en Pacheco, S. y A. Brown (eds.): Ecología y producción de cedro (género Cedrela) en las Yungas australes. LIEY-ProYungas. Argentina. 1-224.
- Malizia, L. R., Pacheco, S., Blundo, C. y A. D. Brown. 2012. Caracterización altitudinal, uso y conservación de las Yungas Subtropicales de Argentina. Ecosistemas 21 (1-2): 53-73.
- Mármol, L. A. 1992. Uso y conservación de ecosistemas de montañas subtropicales del Noroeste Argentino. Consejo Invest., Universidad Nacional de Salta. 1-7.
- Martín, C.M. 2104. Estudio de la vegetación a lo largo de un gradiente altitudinal en el bosque pluviestacional de Chijra (Jujuy, Argentina). (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy. 1-84.
- Matteucci, S.D. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Serie Biología. Monografía N° 22. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington. 1-163.
- Meaza Rodriguez, G. 2000. Metodología y Práctica de la Biogeografía. Ediciones del Serbal, Barcelona. 1-392.

- Morales J. M., Sirombra M. y A. D. Brown. 1995. Riqueza de árboles en las Yungas argentinas. Pp. 163-174 en Brown, A. D. y H. R. Grau (eds.): Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, Universidad Nacional de Tucumán. 1-270.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales & Tesis. SEA, vol. 3. Zaragoza, 148 pp.
- Nadir, A. y T. Chafatinos. 2008. Los suelos de Jujuy. Pp. xx-xx en Coira, B. y E. Zappettini (eds.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Jujuy. Relatorio del XVII Congreso Geológico Argentino, Buenos Aires. 1-350.
- Navarro G. y M. Maldonado. 2002. Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología. Difusión Simón I Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 1-719.
- Novara, L. J. (Dir.) 1991/2007. Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta. Serie Flora. Herbario Museo de Cs. Nat., Fac. Cs. Naturales, Universidad Nacional de Salta. Salta. Argentina.
- Novara, L. J. 1994. Familias y géneros de Fanerógamas del Valle de Lerma. Claves para su determinación. Aportes Botánicos de Salta 1(2):1-132.
- Núñez, V. y L. C. Mármol. 1997. Carta de vegetación por procesamiento digital de un sector de las Yungas, provincias de Salta y Jujuy. Manejo de Fauna. Publicaciones Técnicas, Universidad Nacional de Salta, Fac. Cs. Naturales 4 (8): 12-20.
- Orsi, M. C. 1976. Sinopsis de las especies argentinas del género *Berberis* (Berberidaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 17: 127-149.
- Pacheco, S. y A. Brown. 2006. Ecología y producción de cedro (Género *Cedrela*) en las Yungas australes. Ediciones del Subtrópico. Tucumán. Argentina. 9-18.
- Parodi, L. R. 1945. Las Regiones fitogeográficas Argentinas y sus relaciones con la industria forestal. En F. Verdoorn, Plants and plant Science in Latin America. Waltham, Mass. U.S.A. 127-132.

Parodi, L. R. 1972. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 1 (2^{da} edición actualizada por M. J. Dimitri). ACME, Buenos Aires. 1-1029.

Perea, M. C., Carrizo, J. I., Slanis, A. C. y A. Wüschmidt. 2008. Flórula asociada a los bosques de *Podocarpus parlatorei* (Gymnospermae, Podocarpaceae) en la Sierra de Medina (Tucumán, Argentina). Lilloa 45 (1-2): 96-107.

Pinazo, M.A., Gasparri, N.I., Goya, J.F. y M.F. Arturi. 2003. Caracterización estructural de un bosque de *Podocarpus parlatorei* y *Juglans australis* en Salta, Argentina. Rev. Biol. Trop. 51(2): 361-368.

PERBY. 2010. Plan Estratégico Reserva Biosfera de las Yungas 2011-2020 Sector Jujuy. 2010. Gobierno de Jujuy, Secretaría de Gestión Ambiental y Fundación Proyungas. <<http://www.rbyungas.org.ar/archivos/.pdf>> [Consulta: 10 de marzo de 2015].

Prado, D. E. 1995. Selva Pedemontana: contexto regional y lista florística de un ecosistema en peligro. Pp. 19-52 en Brown, A. D. y H. R. Grau (eds.): Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, Universidad Nacional de Tucumán.

PROBER. 2000. Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del río Bermejo. <[http://www.oas.org/DSD/WaterResources/projects/Bermejo/Programa de Gestion Integral de la Cuenca Binacional del Rio Bermejo](http://www.oas.org/DSD/WaterResources/projects/Bermejo/Programa%20de%20Gestion%20Integral%20de%20la%20Cuenca%20Binacional%20del%20Rio%20Bermejo)> [Consulta: 21 de marzo de 2015].

Quiroga, M. P. 2010. Comparación entre el bosque templado austral y el bosque tucumano-boliviano considerando géneros con especies de hábito arbóreo. Gayana Bot. 67 (2): 176-187.

Quiroga, M.P. y A.C. Premoli. 2007. Genetic patterns in *Podocarpus parlatorei* reveal the long-term persistence of cold-tolerant elements in the southern Yungas. Journal of Biogeography 34 (3): 447-455.

Ragones, A. E. 1967. Vegetación y ganadería en la República Argentina. Colección Científica del INTA, 5. Buenos Aires. 218 pp, 80 lám.

- Ramírez, C., San Martín, C. y P. Ojeda. 1997. Muestreo y tabulación fitosociológica aplicados al estudio de los bosques nativos. *BOSQUE* 18(2): 19-27.
- Ramos, V. A. 1999. Las Provincias Geológicas del territorio argentino. *Geología Argentina. Anales.* 29 (3): 41-96.
- Raunkiaer, 1918. Recherches statistiques sur les formations végétales. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. 1.
- Raunkiaer, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, Clarendon, Oxford. 1- 632.
- Rivas-Martínez, S. 1976. Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 33: 179-188.
- Rivas-Martínez, S. 1994. Dynamic-zonal phytosociology as landscape science. *Phytocoenologia* 24: 23-25.
- Rivas-Martínez, S. 2001. Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra). Unpublished draft document. Phytosociological Research Center. Madrid.
- Rivas-Martínez, S. 2008. Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra). <<http://www.globalbioclimatics.org>> [Consulta: 15-02-2015].
- Rivas-Martínez, S., Sánchez- Mata, D. y M. Costa. 1999. North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation. *Itinera Geobotanica* 12: 3-311.
- Rivas-Martínez, S., Navarro, G., Penas, A. y M. Costa. 2011. Biogeographic Map of South America. A preliminary survey. *International Journal of Geobotanical Research*, Vol. 1: 21-40 + Map.
- Rivas Martínez, S., Rivas Sáenz, S. y A. Penas Merino. 2011. Worldwide bioclimatic classification system. *Global Geobotany*, Vol. 1: 1-634 + 4 Maps.
- Rosas, S. A. y W. Chayle. 2011. Análisis de riesgos naturales en unidades ambientales de San Salvador de Jujuy, Argentina. *Contribuciones Científicas GÆA* 23:175-186.
- Nicora, E.G. y Z. E. Rúgolo de Agrasar. 1987. Los Géneros de Gramíneas de América Austral. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 1- 611.

- Santamans, C. D. y M. G. Franco. 2010. Caracterización geológica y geomorfológica de “Campo Verde”, San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy. IV Simposio internacional de Desarrollo Sustentable: Cambios Climáticos, Recursos Hídricos, Geo-Riesgos y desastres Naturales. Jujuy. 1-8.
- Seo, M. N. y C. Xifreda. 2008. Rutaceae. Flora Fanerogámica Argentina 106: 1-22.
- Sirombra, M. G. y L. M. Mesa. 2010. Composición florística y distribución de los bosques ribereños subtropicales andinos del Río Lules, Tucumán, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 58 (1): 499-510.
- Sorarú, S. B. 1972. Revisión de las Urticaceae argentinas. *Darwiniana* 17: 246-325.
- Ter Braak, C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 167-179.
- Ter Braak, C. J. F. 2002. Program CANOCO. Version 4.5. Biometrics-quantitative methods in the life and earth sciences. Plant Research International, Wageningen University and Research Centre. 6700 AC Wageningen, the Netherlands.
- Ter Braak, C. J. F. y I. Prentice. 1988. A theory of gradient analysis. *Adv. Ecol. Res.* 18: 271-317.
- Tortorelli, L. A. 1956. Maderas y Bosques Argentinos. ACME Buenos Aires. 1-910.
- Vásquez, J. A. y T. J. Givnish. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology* 86: 999-1020.
- Zapater M.A., Del Castillo, E. M. y T. D. Pennington. 2004. El Género *Cedrela* (Meliaceae) en la Argentina. *Darwiniana*, Vol 42, N° 1-4: 347-356.
- Zuloaga, F. Y O. Morrone. 1996 (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I. Monographs in Systematics Botany from the Missouri Botanical Garden 60: 1-323.

Zuloaga, F. y O. Morrone. 1999 a (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Acanthaceae - Euphorbiaceae. Monographs in Systematics Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1-621.

Zuloaga, F. y O. Morrone. 1999 b (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Fabaceae - Zygophyllaceae. Monographs in Systematics Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 623-1269.

Zuloaga, F. O., Morrone, O. y D. Rodríguez. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. Kurtziana 27 (1): 17-167.

Zuloaga, F. O., Morrone, O. y M. J. Belgrano (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. Vol.1, II y III. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107: 1-983.

Zuloaga, F. O. (ed.) 2014. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. <<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>> (última consulta: 20 de diciembre de 2014).

SITIOS WEB:

Fundación ProYungas: <<http://www.proyungas.org.ar>>

SIGA Proyungas: <<http://siga.proyungas.org.ar/mapas/>>

ANEXO 1

“Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina)”

Gabriela S. Entrocassi (*), Dante F. Hormigo (**),
Rosario G. Gavilán (***) & Daniel Sánchez-Mata (***)

Resumen: Entrocassi, G.S., Hormigo, D.F., Gavilán, R.G. & Sánchez-Mata, D. *Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina)*. *Lazaroa* 35: 07-18 (2014).

Se presenta por primera vez la Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy (Argentina) como resultado de la caracterización realizada siguiendo la metodología de la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” de Salvador Rivas-Martínez. Para ello se utilizaron parámetros de temperatura y precipitación y se calcularon los índices bioclimáticos de termicidad y ombrotérmicos anuales y estacionales, a partir de los cuales se determinaron las unidades bioclimáticas existentes y se confeccionaron tres sendos mapas bioclimáticos (mapa de Bioclimas, de Termotipos y de Ombrotipos). Los resultados obtenidos demuestran que la Provincia de Jujuy está comprendida en el macrobioclima Tropical, independientemente de la altura sobre el nivel del mar en que se encuentre cualquier localidad; y presenta dos tipos de bioclimas: Tropical Pluviestacional y Tropical Xérico. En la región de la Puna y de la Cordillera Oriental, por encima de 2500 msm, domina el bioclima Tropical Xérico y se presentan los pisos bioclimáticos supratropical, orotropical y criorotropical con ombrotipos seco a semiárido principalmente, aunque existen ciertos enclaves altos y fríos con bioclima Tropical Pluviestacional subhúmedo. La región de los valles bajos y Sierras Subandinas goza de bioclima Tropical Pluviestacional con termotipos termotropical, mesotropical y supratropical y ombrotipos subhúmedo y húmedo, mientras que los valles más cálidos ubicados en el umbral con la Llanura Chaqueña presentan nuevamente bioclima Tropical Xérico seco principalmente.

*Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía. Laboratorio de Botánica Sistemática y Etnobotánica-Área Biogeografía Aplicada. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

**Cátedra de Topografía. Departamento de Suelo, Clima y Ecología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.

*** Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

La Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy que se da a conocer en este trabajo, sienta el primer precedente de utilización y puesta a prueba de la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” a escala provincial, y aunque es susceptible de futuros ajustes, refleja adecuadamente la reciprocidad entre el clima y la distribución de las formaciones vegetales existentes. Por otro lado, brindará valiosa información que podrá ser utilizada en futuras investigaciones y aplicada en proyectos de ordenamiento, manejo y conservación de los recursos naturales del territorio provincial.

Palabras Clave: Clasificación Bioclimática de la Tierra, Tropical Pluvial, Tropical Xérico, Puna, Cordillera Oriental, Sierras Subandinas, Sistema de Santa Bárbara, Jujuy, Argentina.

Introducción

La Provincia de Jujuy se encuentra en el extremo norte de la República Argentina, entre 21° 46' - 24° 36' S y 64° 10' - 67° 11' O (Figura 1), está atravesada por el Trópico de Capricornio y se caracteriza por ser un territorio sumamente diverso y heterogéneo, ya que en él se encuentran diferentes pisos ecológicos y ecosistemas como producto del marcado gradiente altitudinal existente (entre 300 y 6200 msnm) que se extiende a lo largo de cuatro grandes unidades geológicas que atraviesan el territorio con dirección norte-sur: la Puna, que es una planicie sobrelevada por encima de los 3700 msnm, la Cordillera Oriental, las Sierras Subandinas y el Sistema de Santa Bárbara (Ramos, 1999), incluye mesetas y cordilleras puneñas y altoandinas, valles interandinos prepuneños, serranías subandinas expuestas a las masas de aire húmedas y pedemontes y valles bajos y cálidos que se encuentran en el umbral con la Llanura Chaqueña. Esta situación determina la existencia de una gran diversidad no sólo ambiental sino biológica, como lo demuestra el hecho de que la Provincia de Jujuy se encuentra en la región argentina que combina el mayor índice de biodiversidad de plantas vasculares a nivel de familias, géneros y especies así como el mayor número de especies endémicas (Zuloaga *et al.*, 1999).

Los estudios climáticos en la Provincia de Jujuy no son numerosos, Buitrago (2000) sienta las bases de la información climática de la provincia utilizando la Clasificación de Köppen (1936) para describir los tipos climáticos presentes; sin embargo esta clasificación no permite expresar cuantitativamente la relación entre el clima y la distribución de los organismos, fundamentalmente de la vegetación, que por su

estatismo, es el componente más notorio de los ecosistemas. En 1994 Rivas-Martínez y Navarro proponen un “Ensayo Bioclimático para América del Sur” basado en la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” (Rivas-Martínez, 1991), este ensayo constituye un moderno estudio bioclimático a escala continental en el que se utilizan diferentes índices bioclimáticos. Las clasificaciones que emplean este tipo de índices, no sólo permiten determinar diferentes tipos climáticos y sus áreas de distribución geográfica, sino también permiten analizar en forma cuantitativa la relación entre el clima y la distribución de los seres vivos, es decir, la relación de reciprocidad entre determinados valores del clima y la distribución de los organismos, especialmente de la vegetación. A partir del ensayo citado, la Provincia de Jujuy quedó tipificada bioclimáticamente en el contexto del continente sudamericano y esto sentó las bases para abordar un nuevo estudio a mayor escala en el territorio provincial, como el que se presenta en este trabajo.

De todas las clasificaciones bioclimáticas que se utilizan en la actualidad, la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” de Rivas-Martínez (1997, 2000, 2008) y Rivas-Martínez *et al.* (1999) ha demostrado ser la más completa ya que constituye un modelo bioclimático ecléctico y con alto valor de predicción y confiabilidad, aplicable a cualquier localidad del planeta. Por este motivo, en el presente estudio se trabajó con este modelo de clasificación bioclimática; su utilización permitió establecer una tipología bioclimática de la Provincia de Jujuy detallada y que refleja de manera ajustada los tipos climáticos y su distribución en el territorio provincial, así como la correspondencia entre dichos tipos y la distribución de las principales unidades de vegetación.



Figura 1.Ubicación del área de estudio (Jujuy, Argentina).

Materiales y Métodos

La Tipología Bioclimática de la Provincia de Jujuy se realizó de acuerdo a la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” de Rivas-Martínez (1997, 2000, 2008) y Rivas-Martínez *et al.* (1999).

En este trabajo se estudiaron 121 localidades de la Provincia de Jujuy. Para ello, se utilizaron parámetros climáticos simples e índices bioclimáticos que expresan las interrelaciones entre dichos parámetros y se calculan a partir de fórmulas aritméticas sencillas.

Los parámetros climáticos de mayor valor diagnóstico utilizados en esta caracterización son: Temperatura media anual (T), Temperatura media mensual (T_i), Temperatura media de las máximas del mes más frío (M), Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m), Temperatura positiva anual (T_p), Temperatura positiva del bimestre más seco del año (T_{pd2}); Precipitación media anual (P), Precipitación media mensual (P_i), Precipitación positiva anual (P_p), Precipitación positiva del bimestre más seco del año (P_{pd2}), Precipitación del semestre más cálido del año (P_{ss}) y Precipitación del semestre más frío del año (P_{sw}).

Los datos climáticos de temperatura y precipitación se obtuvieron de las estadísticas climáticas disponibles (Servicio Meteorológico Nacional, 1921-1950; Servicio Meteorológico Nacional, 1951/60, 1961/70, 1971/80 y 1981/90; Bianchi, 1981; Bianchi & Yáñez, 1992; Bianchi, 1996; Bianchi *et al.*, 2005). Cuando una localidad no poseía registros de alguno de los parámetros climáticos estudiados, sus valores fueron calculados mediante extrapolación de datos entre dos localidades próximas. Este es el caso, por ejemplo, de parámetros como la Temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y de la Temperatura media de las mínimas del mes más frío (m), para estimarlas se calculó primero el gradiente térmico altitudinal y su valor se sumó, o restó, a los valores conocidos de M y m pertenecientes a una de las localidades consideradas en la extrapolación.

Con los datos de temperatura y precipitación se calcularon los siguientes Índices bioclimáticos de Rivas-Martínez: Índice de termicidad (I_t), Índice ombrotérmico anual (I_o) e Índice ombrotérmico del bimestre más seco del año (I_{od2}).

Mediante el uso de claves específicas y en función de los valores de dichos parámetros e índices bioclimáticos, se determinaron el macrobioclima y los bioclimas en los que se halla comprendido todo el territorio de la Provincia de Jujuy. De la misma

forma se determinaron también los diferentes pisos bioclimáticos (termotipos y ombrotipos) presentes en cada bioclima y sus respectivos horizontes bioclimáticos (superior e inferior).

Para la determinación del macrobioclima se consideraron los siguientes parámetros: Temperatura media anual (T), Temperatura media de las máximas del mes más frío (M), Índice de termicidad (It), Precipitación del semestre más cálido del año (Pss) y Precipitación del semestre más frío del año (Psw). Como todas las localidades estudiadas se encuentran a más de 200 msm, para determinar el macrobioclima hubo que calcular en forma teórica los valores de temperatura a dicha altura, incrementando T en 0,6C°, M en 0,5C° e It en 13 unidades, por cada 100 metros que superaba dicha altitud, tal y como lo establece la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” .

Para determinar el bioclima reinante en cada localidad, se consideraron los valores del Índice ombrotérmico anual (Io) y del Índice ombrotérmico del bimestre más seco del año (Iod2).

Para la determinación de los termotipos y ombrotipos y sus horizontes (superior e inferior) se consideraron los valores del Índice de termicidad (It) y del Índice ombrotérmico anual (Io), cuando fue necesario, como consecuencia de la influencia de la altitud, se utilizó la temperatura positiva anual (Tp).

Finalmente, se confeccionaron tres mapas bioclimáticos: Mapa de Bioclimas (Mapa 1), Mapa de Termotipos (Mapa 2) y Mapa de Ombrotipos (Mapa 3) de la Provincia de Jujuy. Para lo cual se utilizaron los índices bioclimáticos calculados para las 121 localidades, los rangos altitudinales y latitudinales que comprende cada bioclima determinado y como información básica se consideró también la cartográfica digital (poblaciones, curvas de nivel, división política) proveniente del Sistema de Información Geográfica a escala 1:250.000 (SIG 250) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina.

Con esta información, y mediante el procesamiento a través de un Sistema de Información Geográfica, se generaron capas vectoriales donde se definieron los límites de cada unidad bioclimática y su distribución geográfica a lo largo del territorio provincial, permitiendo finalmente confeccionar los tres Mapas Bioclimáticos de la Provincia de Jujuy.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos son consistentes con el cuerpo teórico y la metodología de la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” y permiten afirmar lo siguiente:

1- La Provincia de Jujuy está comprendida dentro del **Macrobioclima Tropical**, independientemente de la altitud en que se encuentre cualquier localidad de la provincia. El carácter del bioclima es Tropical porque satisface las siguientes condiciones, a saber:

* La provincia está ubicada en la cintura latitudinal Eutropical – Subtropical (entre $21^{\circ} 46'$ y $24^{\circ} 36'$ S) y es atravesada por el Tópico de Capricornio, de modo que recibe un elevado goce de radiación solar. La radiación global media anual en la región puneña y altoandina es de $466 \text{ cal/cm}^2\text{.día}$, mientras que en los valles subandinos más bajos y cálidos es de $383 \text{ cal/cm}^2\text{.día}$. Por otro lado, como consecuencia de su posición latitudinal y del goce de radiación, la duración del día no muestra grandes variaciones a lo largo del año. Por ejemplo, en la localidad de La Quiaca situada en el extremo norte de la provincia, límite con la República de Bolivia, la duración del día en el solsticio de verano es de 13:30 hs. y en el solsticio de invierno es de 10:43 hs. Mientras que en el extremo sur, en la localidad de Pampa Blanca, la duración del día es de 13:40 hs. y de 10:35 hs. en las fechas indicadas (Buitrago, 2000).

* La gran cantidad de radiación solar recibida en esta región determina la existencia de una actividad vegetativa continua durante todo el año. Aún en las altas montañas y altiplanicies andinas, en donde el ritmo diario de temperaturas alterna entre fuertes heladas nocturnas y altas temperaturas diurnas, se puede considerar que la actividad vegetativa se mantiene en forma casi continua durante todo el año (Rivas-Martínez, 2001).

* Satisface, de acuerdo con la clasificación bioclimática utilizada, los valores que deben alcanzar la Temperatura media anual (T), Temperatura media de las máximas del mes más frío (M) y el Índice de Termicidad (It).

* El período de máximas precipitaciones acontece en la época de mayor goce de radiación solar y por ende, la más cálida del año. El 80 % de las precipitaciones de la provincia se concentra entre los meses de noviembre a marzo.

2- En la Provincia de Jujuy existen dos tipos de Bioclimas: **Tropical Pluviestacional** y **Tropical Xérico** (Mapa 1).

El bioclima **Tropical Pluviestacional** se desarrolla en un ambiente de gran complejidad topográfica y marcado gradiente altitudinal, entre 300 y 4150 msm (de acuerdo a las localidades estudiadas, aunque podría llegar a mayores altitudes en algunos sitios cordilleranos de los que lamentablemente no existen registros climáticos confiables).

Este bioclima ocupa un amplio territorio en el sur de la Provincia de Jujuy, abarca la región expuesta a las masas de aire húmedo provenientes del Océano Atlántico que comprende las Sierras Subandinas, el Sistema de Santa Bárbara y el valle del río San Francisco, a lo largo de un gradiente altitudinal de 320 a 2120 msm aproximadamente. En las serranías las precipitaciones son principalmente de tipo orográficas, ya que los vientos húmedos son obligados a subir por las laderas y a medida que ascienden se enfrían adiabáticamente hasta alcanzar la temperatura de condensación. En los valles bajos, donde se registran las temperaturas más elevadas, cobran importancia las precipitaciones de tipo convectivas originadas por el calentamiento de la superficie terrestre (Buitrago, 2000).

El bioclima Tropical Pluviestacional se encuentra también en algunas localidades altas, frías y subhúmedas de la Puna y de la Cordillera Oriental, entre 2450 y 4150 msm. Estos enclaves son pluviestacionales debido a que, tanto por su ubicación como por sus características topográficas, están expuestos a la llegada de las últimas masas de aire húmedas que ingresan a la provincia desde el cuadrante este, atraviesan las Sierras de Santa Victoria y de Zenta y descargan a su paso precipitaciones de tipo orográficas y convectivas.

Desde el punto de vista biogeográfico este bioclima se extiende por las áreas húmedas y subhúmedas de la Provincia Boliviano-Tucumana, territorio biogeográfico perteneciente a la gran Región Andina (Rivas-Martínez y Navarro, 1994; Navarro y Maldonado, 2004) y determina de acuerdo a la altitud, la existencia de diferentes pisos ecológicos y ecosistemas y el desarrollo de diversas formaciones vegetales como bosques pluviestacionales semidecíduos y sempervirentes estacionales, pastizales montanos de neblina y estepas arbustivas y herbáceas subhúmedas. En el sentido de Cabrera (1994) y de Cabrera y Willink (1973) este bioclima comprendería principalmente la Provincia Fitogeográfica de las Yungas, abarcando la clásica formación de “Selva Tucumano-boliviana” (Hauman, 1931) y aparecería en pequeños enclaves subhúmedos que corresponden a las Provincias Fitogeográficas Chaqueña (Distrito Chaqueño Serrano), Prepuneña y Puneña.

El bioclima Tropical Pluviestacional está representado en 68 localidades estudiadas y se extiende, parcial o totalmente, por los Departamentos Dr. Manuel Belgrano, Palpalá, El Carmen, San Antonio, San Pedro, Ledesma, Santa Bárbara y Valle Grande y aparece en algunas comarcas altas y pluviestacionales de los Departamentos de Tilcara, Tumbaya, Humahuaca, Rinconada, Santa Catalina y Yavi.

Los termotipos que se presentan en este bioclima son, desde el más cálido al más frío: termotropical superior, mesotropical inferior, mesotropical superior, supratropical inferior, supratropical superior, orotropical inferior y orotropical superior (Cuadro 1 y Mapa 2).

El piso termotropical ocupa las zonas más bajas y cálidas correspondientes a la cuenca del río San Francisco (entre 320-500 msm). Al ascender por las Sierras Subandinas y el Sistema de Santa Bárbara la temperatura disminuye, lo cual determina la aparición de los pisos Mesotropical inferior y superior y supratropical inferior hasta una altitud aproximada de 2450 msm. Estos pisos térmicos determinan el desarrollo de grandes áreas boscosas pluviestacionales, densas y con una elevada diversidad, caracterizadas por micro- y mesobosques semidecídus y sempervirentes estacionales y por pastizales y herbazales montanos de neblina.

Por otro lado, en las comarcas altas y subhúmedas de la Puna y de la Cordillera Oriental, a partir de 2500 msm, el descenso de las temperaturas determina la aparición de pisos térmicos más fríos, desde el supratropical superior hasta el orotropical superior, situación que conlleva al desarrollo de formaciones vegetales abiertas como bosques bajos y estepas arbustivas y herbáceas subhúmedas características de la región cordillerana y de la Puna.

Los ombrotipos que se presentan en este bioclima son, en orden creciente de humedad: SubHúmedo inferior, Subhúmedo superior, Húmedo inferior y húmedo superior (Cuadro 1 y Mapa 3).

El ombrotipo subhúmedo abarca un amplio territorio, principalmente el SubHúmedo inferior, y aparece a diferentes altitudes; mientras que el ombrotipo húmedo queda circunscripto a un sector en el sudoeste de la provincia, formando un área continua entre 1150 y 2060 msm, y se presenta también en unos pocos enclaves que se encuentran entre 1950 y 2120 msm.

El bioclima **Tropical Xérico** ocupa la mayor superficie de la Provincia de Jujuy, abarca la región de la Puna y la Cordillera Oriental que se extiende a sotavento de las

masas de aire húmedas, entre 2000 y 4100 msm aproximadamente, ocupando valles altos, altiplanicies, altas montañas y la Quebrada de Humahuaca. En esta región los vientos llegan prácticamente secos, dado que las masas de aire han descargado la humedad sobre las laderas orientales de los cordones montañosos situados en el cuadrante este de la provincia.

El bioclima Tropical Xérico también se encuentra, en menor proporción, en la región cálida del extremo sur-sudeste de la provincia, ocupando valles y serranías bajos y xéricos, entre 400 y 1100 msm aproximadamente, esta región que es la más cálida de la provincia, se encuentra bajo la influencia fisiográfica del Gran Chaco y por ello las masas de aire son secas o transportan muy poca humedad, ya que la misma ha sido descargada en las laderas más bajas o en la amplia Llanura Chaqueña en forma de precipitaciones convectivas (Buitrago, 2000).

Desde el punto de vista biogeográfico este bioclima se extiende por las áreas secas y semiáridas de las Provincias Boliviano-Tucumana y Altiplánica pertenecientes a la Región Biogeográfica Andina (Rivas-Martínez y Navarro, 1994; Navarro y Maldonado, 2004), determinando el desarrollo de diferentes formaciones vegetales en función de la altitud, así, en las regiones altas y frías de la Puna y de la Cordillera Oriental las formaciones vegetales características son estepas herbáceas y arbustivas, cardonales y microbosques xerofíticos abiertos; mientras que en los valles bajos y cálidos del extremo sur-sudeste de la provincia este bioclima permite el establecimiento de microbosques y matorrales xerofíticos densos con carácter chaqueño. En el sentido de Cabrera (1994) y de Cabrera y Willink (1973) abarcaría principalmente las Provincias Fitogeográficas Prepuneña y Puneña hacia el norte y la Provincia Chaqueña (Distrito Chaqueño Serrano) en el extremo sur-sudeste de la provincia.

Este bioclima está representado en 53 localidades estudiadas y se extiende, parcial o totalmente, por los Departamentos de Tumbaya, Tilcara, Valle Grande, Humahuaca, Cochinoca, Yavi, Santa Catalina, Rinconada y Susques; en el sur-sudeste de la provincia ocupa un territorio considerable de los Departamentos de El Carmen y San Pedro y una superficie menor en los de Santa Bárbara, Dr. Manuel Belgrano y San Antonio.

Los termotipos que se presentan en este bioclima son, desde el más cálido al más frío: termotropical superior, mesotropical inferior, supratropical inferior, supratropical superior, orotropical inferior y orotropical superior (Cuadro 2 y Mapa 2).

Los pisos termotropical superior y Mesotropical inferior solo se encuentran en el extremo sur-sudeste de la provincia, el primero ocupa las áreas más bajas correspondientes a la cuenca alta del río San Francisco y el umbral con la Llanura Chaqueña, y el segundo aparece a medida que se asciende suavemente por las Sierras Subandinas y el Sistema de Santa Bárbara, hasta aproximadamente los 1100 msm.

Los pisos térmicos supratropical inferior y superior y orotropical inferior y superior sólo se encuentran en las comarcas altas, frías y secas de la Puna y de la Cordillera Oriental, entre 2000 y 4100 msm aproximadamente.

Los ombrotipos que se presentan en el bioclima Tropical Xérico son, en orden creciente de humedad: árido superior, semiárido inferior, semiárido superior, seco inferior y seco superior (Cuadro 2 y Mapa 3).

En la región de la Puna y Cordillera Oriental predomina el ombrotipo seco, principalmente el seco inferior, mientras que el ombrotipo seco superior queda circunscripto a una franja más húmeda que corre esencialmente con dirección N-S acompañando a las Sierras de Santa Victoria y de Zenta en el cuadrante este de la provincia, esta región corresponde a la llamada “Puna Seca” y se caracteriza por la existencia de lagunas permanentes y cuencas exorreicas con bajas precipitaciones (200 a 350 mm anuales). Las áreas con ombrotipo semiárido se distribuyen por el centro y sudoeste de la provincia y corresponden a la llamada “Puna Desértica”, caracterizada por menores precipitaciones (50 a 200 mm anuales) y por la existencia de cuencas endorreicas y grandes salares (Salinas Grandes, Salar de Olaroz y Salar de Cauchari).

En los valles cálidos del extremo sur-sudeste de la provincia predomina el ombrotipo seco superior y aparecen algunos enclaves más secos (seco inferior y semiárido superior).

Una situación bioclimática particular ocurre en la región de la Quebrada de Humahuaca, cuya orientación no favorece la entrada de las masas de aire húmedo, por este motivo desde la localidad de Tumbaya hasta la de Humahuaca, en el piso bioclimático supratropical (entre 2000 y 3000 msm aproximadamente) las precipitaciones sufren un marcado descenso, lo que conlleva al establecimiento de una franja semiárida, como lo indican los bajos valores de los Índices ombrotérmicos ($1 \leq I_o \leq 1,5$). Dentro de esta franja semiárida aparecen tres localidades con ombrotipo árido superior, entre los 2000 y 2500 msm, motivo por el cual dichas localidades tendrían que presentar en teoría un bioclima Tropical Desértico, a pesar de ello, se considera que su bioclima es Tropical Xérico, ya que la composición y la estructura de

la vegetación en dichas localidades es netamente prepuneña y está caracterizada por la presencia de microbosques abiertos, estepas y cardonales y no existen elementos florísticos que correspondan a un bioclima Tropical Desértico (Cuadro 2 y Mapa 3).

Cabe aclarar que como no existen datos climáticos confiables de algunas localidades que se encuentran por encima de los 4100 metros de altura, éstas no fueron incluídas en el presente estudio, y por ello, las altitudes que se establecieron para el inicio del piso bioclimático más frío, el criotropical, tienen carácter provisional hasta tanto no se dispongan de estadísticas climáticas seguras. En virtud de ello, se estima que el piso criotropical comenzaría a los 4500 msm en el bioclima Tropical Pluviestacional y a los 4300 msm en el Tropical Xérico (Cuadros 1 y 2); dichas altitudes fueron estimadas teniendo en cuenta la altura de la localidad que se encontraba en el piso térmico anterior (orotropical superior). Estos valores se aproximan a los establecidos para el mismo piso térmico en Bolivia por Navarro y Maldonado (2004).

Conclusiones

Entre 2000 y 2500 msm aproximadamente, en el piso supratropical inferior del bioclima Tropical Pluviestacional y del Tropical Xérico, se manifiestan las situaciones más extremas en términos ombroclimáticos, ya que dentro de este intervalo altitudinal encontramos tanto las áreas más húmedas como las más secas de la Provincia de Jujuy.

Las áreas más húmedas se encuentran entre 1950 y 2450 msm dentro del bioclima Tropical Pluviestacional; en este intervalo altitudinal es donde el efecto de las precipitaciones orográficas se intensifica, situación que queda reflejada por los altos valores de los Índices ombrotérmicos (Cuadro 1) y por el tipo de vegetación, caracterizada por grandes extensiones de bosques húmedos y pastizales nublados de montaña. Las áreas más secas se presentan entre 2078 y 2461 msm dentro del bioclima Tropical Xérico y se encuentran en la región de la Quebrada de Humahuaca.

Este hecho puede explicarse en función del movimiento de las masas de aire y del efecto de “sombra de lluvia”. El piso bioclimático supratropical inferior se extiende como un franja con dirección NE-SO en la zona de contacto entre las Sierras Subandinas y la Cordillera Oriental, las áreas más húmedas se desarrollan en los valles de dichas sierras, a barlovento de los vientos húmedos, y las más secas en quebradas y valles interandinos de la Cordillera Oriental, a sotavento de dichos vientos. Como se describió anteriormente, las masas de aire húmedo que ingresan a la Provincia de Jujuy

desde el cuadrante este son obligadas a subir por las laderas de barlovento de las Sierras Subandinas, a medida que ascienden se produce la condensación del vapor de agua que va precipitando en forma de abundantes lluvias que alcanzan los máximos valores entre 1950 y 2500 metros de altitud. A partir de esta altura dichas masas de aire continúan ascendiendo hasta las divisorias montañosas, rebasan las cumbres de la Cordillera Oriental con muy poca humedad, y desde allí se derraman secas y más frías, por subsidencia orográfica, a través de las laderas de sotavento y penetran en la Quebrada de Humahuaca, constituyéndola en una de las regiones más seca de la provincia.

Por encima y por debajo de este intervalo altitudinal crítico (2000-2500 msm) cada bioclima tiene características particulares como consecuencia de las variaciones que experimentan los factores y elementos del clima reinantes, a saber:

En los territorios con bioclima Tropical Pluviestacional inferiores a 1950 msm las temperaturas aumentan acentuadamente y las precipitaciones disminuyen de manera gradual, situación que favorece el establecimiento de pisos bioclimáticos más cálidos y menos húmedos. Por encima de 2500 msm, en las localidades supratropicales y orotropicales de la Puna y la Cordillera Oriental (entre 3000 y 4100 msm) que se encuentran mejor orientadas a la llegada vientos con cierta humedad, se produce el descenso conjunto de las temperaturas y de las precipitaciones y el establecimiento de pisos bioclimáticos más fríos y menos húmedos que, a pesar de tener menos humedad, permiten que el bioclima Tropical Pluviestacional prospere a esta altitudes (Cuadro 1).

Los territorios con bioclima Tropical Xérico muestran dos patrones bioclimáticos diferentes en función de la altitud. En los valles bajos, cálidos y xéricos del sur-sudeste provincial que se encuentran por debajo de 1950 msm, las temperaturas y las precipitaciones aumentan en forma conjunta, situación que permite el establecimiento de pisos bioclimáticos más cálidos y menos secos (Cuadro 2). En la región de la Puna y Cordillera Oriental, por encima de 2500 msm (entre 2500 y 4100 msm) las temperaturas disminuyen mientras que las precipitaciones aumentan ligeramente, lo cual favorece la presencia de pisos bioclimáticos más fríos y menos secos que, a pesar de tener un poco más de humedad, solo posibilitan que prospere el bioclima Tropical Xérico (Cuadro 2).

Los resultados obtenidos permitieron establecer una tipología bioclimática de la provincia que aunque reviste carácter preliminar y es susceptible de futuros ajustes, sienta el primer precedente de utilización de la “Clasificación Bioclimática de la Tierra” a escala provincial y de su puesta a prueba, ya que los resultados obtenidos reflejan la

correspondencia entre las unidades bioclimáticas determinadas y cartografiadas con la distribución de las principales unidades de vegetación de la Provincia de Jujuy. Por otro lado, esta tipología y los mapas resultantes, brindarán valiosa información que podrá ser utilizada en otras investigaciones, por ejemplo biogeográficas, ecológicas y agronómicas, o en acciones vinculadas con el ordenamiento territorial y la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales y de la biodiversidad de este territorio.

A fin de posibilitar una mejor interpretación de los mapas, se presentan los Cuadros 1 y 2 que resumen las características y tipología bioclimáticas a escala provincial.

Cuadro 1: Bioclima Tropical Pluviestacional en la Provincia de Jujuy.

| BIOClima y OMBROTIPO (Mapas 1 y 3) | TERMOTIPO (Mapa 2) | Altitud (m.s.m) | T(°C) | P (mm) | It | Io | LOCALIDADES ESTUDIADAS |
|--|------------------------|--------------------|-----------|-----------|---------|-----------|---|
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior | Termotropical Superior | 320-500 | 20-21,3 | 800-1.150 | 491-512 | 3,6-4,8 * | Caimancito, Calilegua, El Piquete, El Talar, Florencia, Fraile Pintado, La Lucrecia-Las Moras, La Toma-Chalicán, Ledesma, Lote Sora, La Paulina, Puesto Viejo, Río Piedra-Bananal, Yuto. |
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior a Húmedo inferior | Mesotropical Inferior | 500-1.300 | 16,1-20 | 726-1.385 | 403-489 | 3,6-7,1 * | Afatal, Algarrobal, Arrayanal (río Candelaria), Arroyo Pacará, Las Capillas, El Cucho, El Palmar, Las Lajitas, Los Alisos (Policía), Los Perales, Madrejón, Palpalá, Peña Alta (Valle Grande), Puerta de Salacarahunco, Río Blanco, San Salvador de Jujuy, Santa Bárbara, Sauzal, Siete Aguas, Socavón. |
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior a Húmedo inferior | Mesotropical Superior | 1.345-1.790 | 13,8-16,1 | 646-1.472 | 329-390 | 3,7-8,6 | Corral de Piedras, El Fuerte, El Morado, El Paño, Guerrero, Juntas del Morado-Negro, León, Los Alisos (arriba), Los Nogales, Mina 9 de Octubre, Ocloyas, Pampichuela, San Antonio, San Lucas (Valle Grande), Termas de Reyes, Tilquiza, Tiraxi, Valle Grande, Villa María, Yala. |
| Tropical Pluviestacional Subhúmedo superior a Húmedo Superior | Supratropical Inferior | 1.950-2.450 | 11,9-12,9 | 805-1.470 | 269-297 | 5,6-9,7 | El Molulo, Laguna El Rodeo, Repetidora Canal 13 II, San Bernardo. |
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior a Subhúmedo superior | Supratropical Superior | 3.000-3.520 | 8,4 - 9,9 | 405-578 | 161-211 | 3,9-4,8 | Cianzo, El Durazno, Tafna. |
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior a Subhúmedo superior | Orotropical Inferior | 3.510-3.950 | 5,7 - 7,7 | 375-454 | 112-149 | 4,3-5,7 | Cangrejillos, Cieneguillas, Cóndor, Mina Pan de Azúcar, Rinconada, Santa Catalina. |
| Tropical Pluviestacional SubHúmedo inferior | Orotropical Superior | 4.150 | 5,7 | 310 | 91 | 4,5 | Lulluchayoc |
| Tropical Pluviestacional Subhúmedo ? | Criorotropical | 4.500 ? | -- | -- | -- | -- | Sin localidades estudiadas |

T: Temperatura Media Anual

P: Precipitación Media Anual

It: Índice de Termicidad de Rivas-Martínez

Io: Índice Ombrotérmico Anual de Rivas-Martínez

* Algunas localidades que presentan Índices Ombrotérmicos Anuales (Io) ligeramente inferiores a 3,6 son igualmente consideradas Tropical Pluviestacionales (y no Tropical Xéricas como correspondería a valores de $Io \leq 3,6$) en función de las características de la vegetación dominante, que por su composición y estructura, corresponde a bosques pluviestacionales semidecíduos subhúmedos

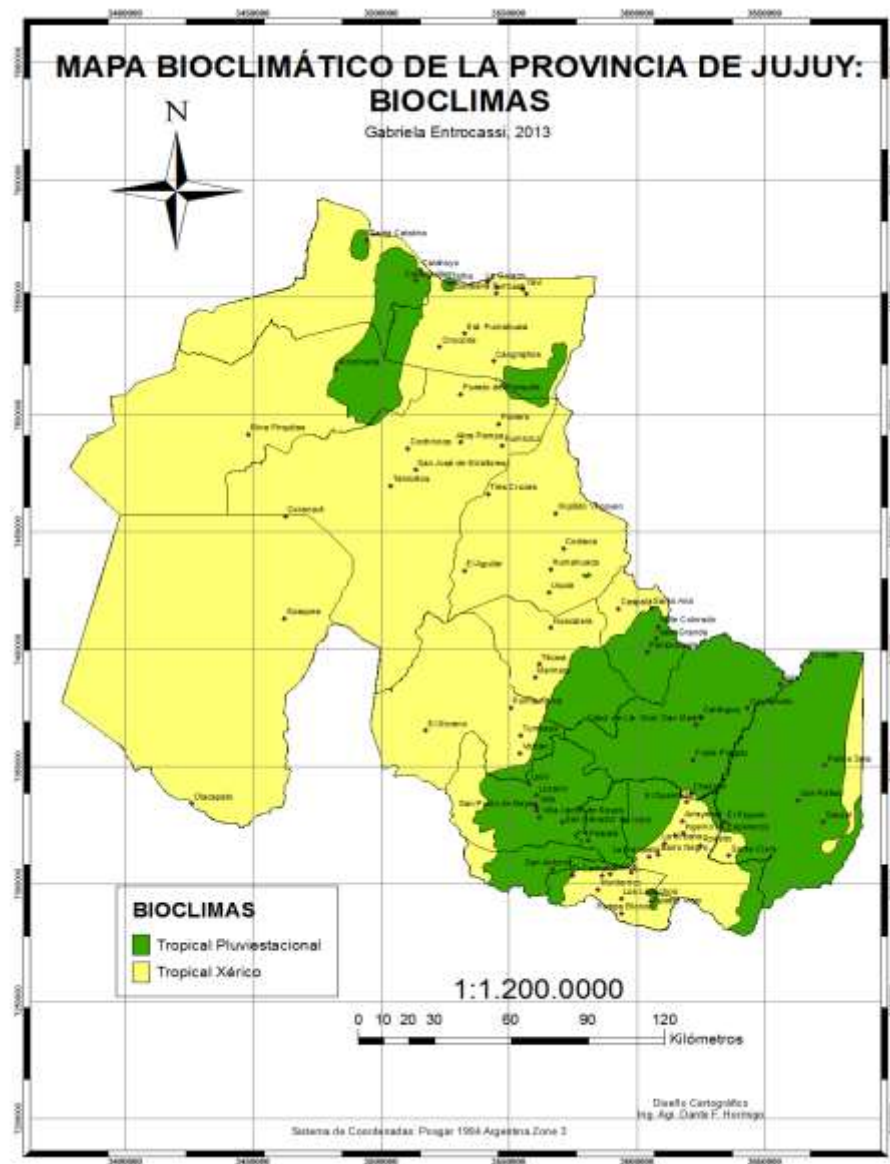
Cuadro 2: Bioclima **Tropical Xérico** en la Provincia de Jujuy..

| BIOClima y OMBROTIPOS (Mapas 1 y 3) | TERMOTIPO (Mapa 2) | Altitud (m.s.m) | T (°C) | P (mm) | It | Io | LOCALIDADES ESTUDIADAS |
|---|------------------------|-----------------|-----------|---------|---------|----------|---|
| Tropical Xérico Seco Inferior a Seco Superior | Termotropical Superior | 433-578 | 19,8-20,7 | 546-704 | 491-527 | 2,2-2,9 | Chalicán, El Quemado, La Esperanza, San Pedro, Villa Las Rosas. |
| Tropical Xérico Semiárido Superior a Seco Superior | Mesotropical Inferior | 520-1.090 | 17,7-20,2 | 431-737 | 425-490 | 1,8-3,1* | Arroyo Colorado, Bajada de Pinto (Lavayén), Barro Negro, El Milagro, Fuensanta, La Escuela, La Mendieta, Las Maderas, Las Peñas-Las Delicias, Los Lapachos, Miraflores, Palos Blancos, Pampa Blanca, Perico, San Antonio (La Esperanza), San Juan de Dios, San Juancito, San Juancito (La Mendieta), Santa Clara. |
| Tropical Xérico Semiárido Inferior a Seco Inferior (con enclave Árido Superior) | Supratropical Inferior | 2.078-2.500 | 11,5-14,3 | 112-392 | 245-323 | 1-2,3** | Caspalá, Huacalera, Maimará, Purmamarca, Tilcara, Tumbaya, Uquía, Volcán. |
| Tropical Xérico Semiárido Inferior a Seco Superior | Supratropical Superior | 2.980-3573 | 8,1-12 | 152-315 | 160-239 | 1,2-3,2 | Abdón Castro Tolay, Abra Pampa, Coctaca, El Moreno, Humahuaca, Iturbe, La Quiaca, Palca de Aparzo, Puesto del Marques, Yavi. |
| Tropical Xérico Semiárido Superior a Seco Superior | Orotropical Inferior | 3.560-3.920 | 6,6-8,6 | 156-357 | 121-158 | 2-3,6 | Abra Laite, Barrios, Cochinoca, Inti Cancha - Suripugio, Oratorio, Pumahuasi, Sey, Susques, Tres Cruces. |
| Tropical Xérico Seco Superior | Orotropical Superior | 4.100 | 5,9 | 254 | 96 | 3,6 | Coranzulí |
| Tropical Xérico Seco ? | Criorotropical | 4.300 ? | ----- | ----- | ----- | ---- | Sin localidades estudiadas |

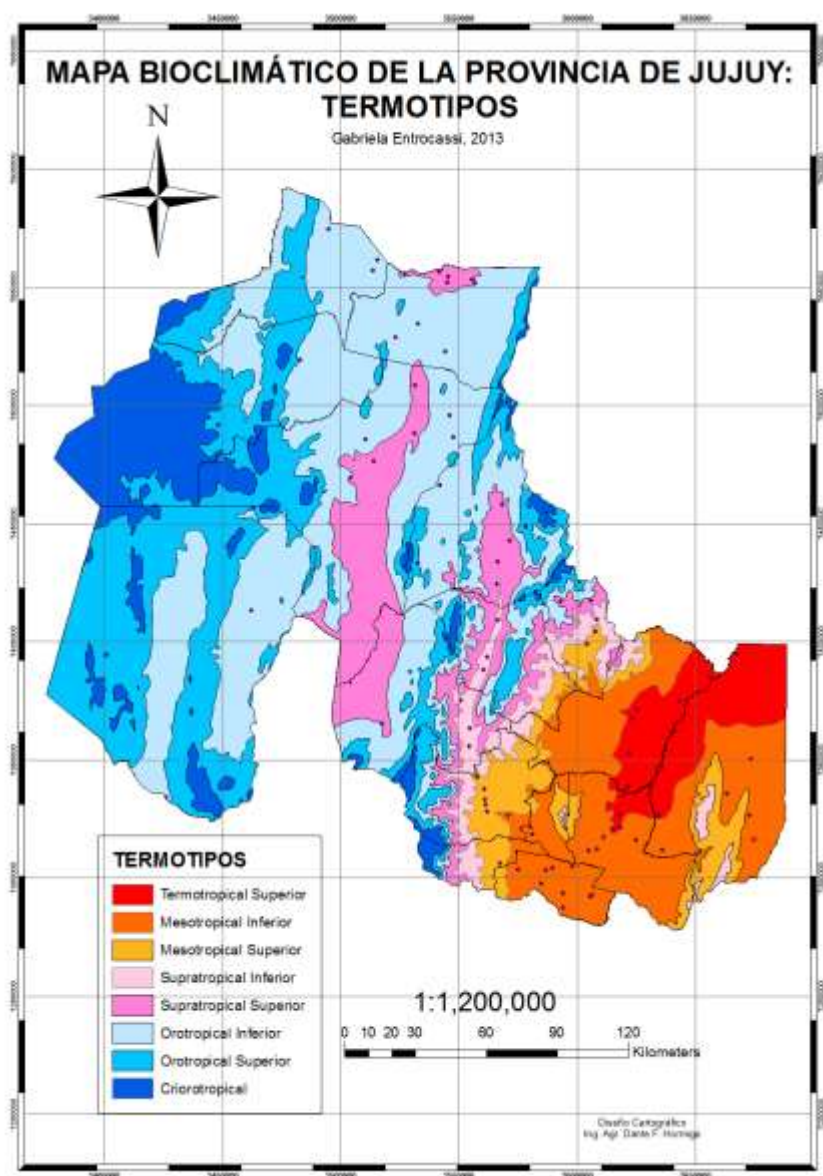
* una localidad con ombrotipo Semiárido Superior (Io=1,8).

** tres localidades presentan Índices Ombrotérmicos Anuales (Io) ligeramente inferiores a 1, con ombrotipo Árido Superior, pero son igualmente consideradas Tropical Xéricas (y no Tropical Desérticas como correspondería a valores de $Io \leq 1$) en función de las características de la vegetación dominante, que por su composición y estructura, corresponde a estepas arbustivas y herbáceas y microbosques xerofíticos prepuneños.

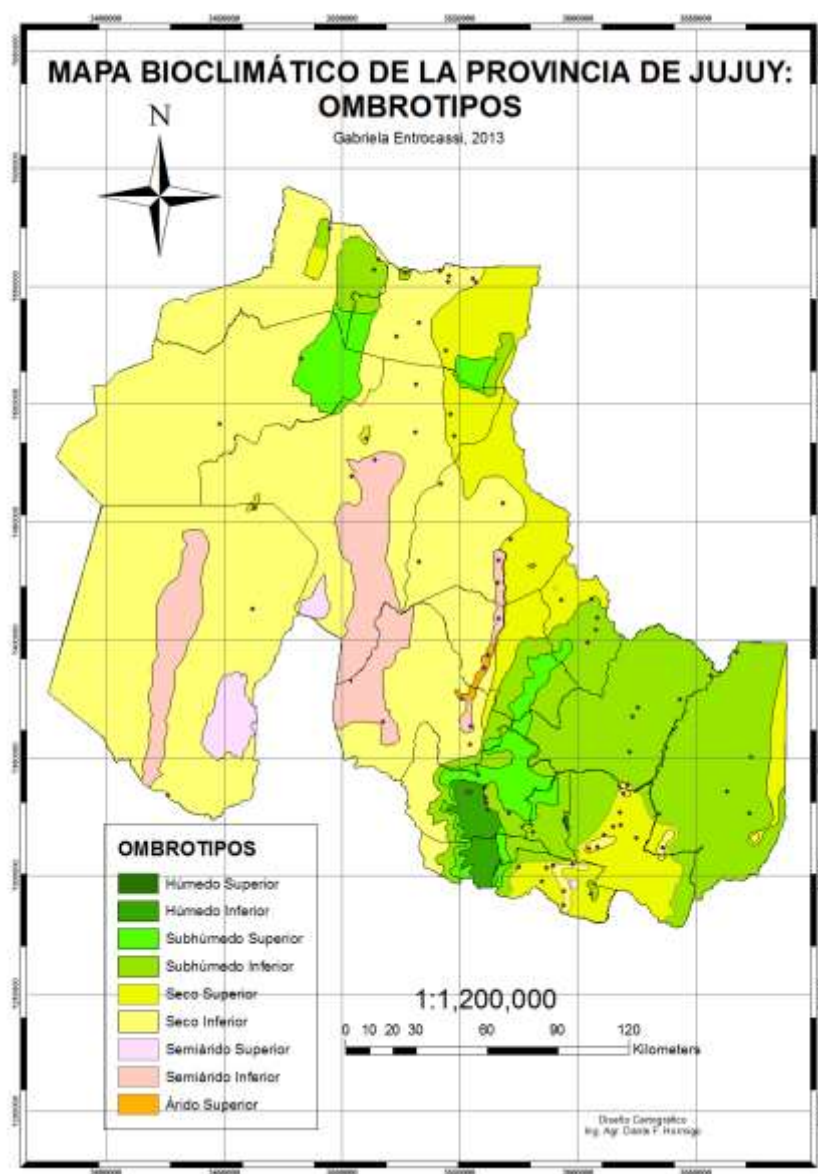
Mapa 1



Mapa 2



Mapa 3



REFERENCIAS

- Bianchi, A.R. —1981— Las Precipitaciones del NOA Argentino. INTA. Salta.
- Bianchi, A.R. —1996— Temperaturas medias estimadas para la región Noroeste de Argentina — INTA, Estación Experimental Agropecuaria Salta. 14 p.
- Bianchi, A. R. & Yáñez. C. E. —1992— Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino — 2da Ed. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Salta. 383 p.
- Bianchi, A. R., Yáñez, C.E., Acuña, L. R., Elena, H. J. & Tolaba Martinez, F. G. — 2005— Base de datos mensuales de precipitaciones en el noroeste argentino. Periodo 1934-1990 — <http://www.inta.gob.ar>.
- Buitrago, L. G. — 2000 — El clima de la Provincia de Jujuy — 2da Ed. Editorial Universidad Nacional de Jujuy. 64 p.
- Cabrera, A.L. & Willink. A.—1973— Biogeografía de América Latina — Organización de Estados Americanos (OEA). Washington D.C. vi+ 117 p.
- Cabrera, A. L. —1994— Regiones fitogeográficas argentinas — Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Primera reimpresión. Tomo II, Fascículo 1. Ed. ACME. Buenos Aires. 85 p.
- Chuvieco, E.—1996—Fundamentos de Teledetección—3º edición, Editorial Rialp, Madrid. España.
- Hauman, L. —1931— Esquisse phytogéographique de l' Argentine subtropicale et de ses relations avec la géobotanique sudaméricaine — Bull. Soc. Roy Bot. Belgique, 64:20-80.
- Köppen, W. — 1936 — Grundriss der Klimakunde — 2 Aufl. 388 pp + 9 tables. Berlin & Leipzig.
- Navarro, G. & Maldonado, M. — 2004— Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos — 2da. Ed. Editorial: Centro de Ecología Simón I. Patiño- *Departamento de Difusión*. Cochabamba, Bolivia. 719 p.
- Ramos, V. A. — 1999 — Las Provincias Geológicas del territorio argentino — Geología Argentina. Anales 29 (3): 41-96.
- Rivas-Martínez, S. —1991— Clasificación Bioclimática de la Tierra — Folia Bot. Matritensis, 14.
- Rivas-Martínez, S. —1997— Clasificación Bioclimática de la Tierra — Itinera Geobotanica 10. León. España.
- Rivas-Martínez, S. —2001— Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra) — Unpublished draft document. Phytosociological Research Center. Madrid. España.
- Rivas-Martínez, S. — 2008— Global Bioclimatics (“Clasificación Bioclimática de la Tierra”) — Internet: <http://www.globalbioclimatics.org>.
- Rivas-Martínez, S. & Navarro, G. — 1994— Ensayo Bioclimático y Biogeográfico de América del Sur — Comunicación VI Congreso Latinoamericano de Botánica. Mar del Plata. Argentina. No publicado.
- Rivas-Martínez, S., Sanchez-Mata, D. & Costa, M. —1999— North American Boreal and Western Temperate Forest Vegetation — Itinera Geobotanica 12: 5-316 p.
- Servicio Meteorológico Nacional — 1921-1950 — Datos Pluviométricos — Fuerza Aérea Argentina. Publ. B1. Buenos Aires. 147 p.
- Servicio Meteorológico Nacional — 1951/60, 1961/70, 1971/80 y 1981/90 — Estadísticas Climatológicas. Buenos Aires.
- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina — 2007 — Sistema de Información Geográfica Escala 1:250.000 (SIG 250).

Zuloaga, F. O., Morrone, O. & Rodriguez, D.— 1999— Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina — Kurtziana 27 (1): 17-167.

ANEXO 2

Códigos de las especies

| | | | |
|--|------|--|------|
| <i>Abutilon grandifolium</i> | Abut | <i>Bromelia serra</i> | Brom |
| <i>Acacia aroma</i> | Acar | <i>Bromus catharticus</i> | Bomu |
| <i>Acacia caven</i> | Acac | <i>Buddleja stachyoides</i> | Buds |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | Acaa | <i>Budleja diffusa</i> | Budd |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | Acab | <i>Budleja iresinoides</i> | Budi |
| <i>Acalypha communis</i> | Acom | <i>Cajophora hibiscifolia</i> | Caio |
| <i>Acalypha lycioides</i> | Alyc | <i>Calceolaria chelidonioides</i> | Calc |
| <i>Acalypha plicata</i> | Apli | <i>Calceolaria elatior</i> | Cale |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | Achy | <i>Calceolaria teucrioides</i> | Calt |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | Aden | <i>Campovassouria cruciata</i> | Camp |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | Agal | <i>Cantinoa mutabilis</i> | Cant |
| <i>Aldama mollis</i> | Alda | <i>Capsicum chacoense</i> | Caps |
| <i>Allophylus edulis</i> | Allo | <i>Carica glandulosa</i> | Carg |
| <i>Alnus acuminata</i> | Alnu | <i>Carica quercifolia</i> | Carq |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | Alte | <i>Cedrela angustifolia</i> | Cean |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | Anad | <i>Cedrela saltensis</i> | Cesa |
| <i>Anagallis arvensis</i> | Anag | <i>Celtis iguanaea</i> | Ceig |
| <i>Anredera cordifolia</i> | Anre | <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> | Ceer |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | Aphe | <i>Cenchrus latifolius</i> | Cenc |
| <i>Aralia soratensis</i> | Aral | <i>Cestrum parqui</i> | Cest |
| <i>Asclepias curassavica</i> | Ascl | <i>Chamissoa altissima</i> | Chal |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | Aust | <i>Chamissoa maximiliani</i> | Cham |
| <i>Axonopus compressus</i> | Axon | <i>Chaptalia nutans</i> | Chap |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | Bcap | <i>Chiropetalum boliviense</i> | Chir |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | Bcor | <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | Chlo |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | Bdra | <i>Chromolaena laevigata</i> | Chro |
| <i>Baccharis latifolia</i> | Blat | <i>Chrysophyllum marginatum</i> | Chry |
| <i>Baccharis microdonta</i> | Bmic | <i>Cinnamomum porphyrium</i> | Cinn |
| <i>Baccharis salicifolius</i> | Bsal | <i>Citrus</i> sp. | Citr |
| <i>Baccharis trimera</i> | Btri | <i>Clematis haenkeana</i> | Clem |
| <i>Barnadesia odorata</i> | Barn | <i>Clinopodium bolivianum</i> | Clin |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | Begb | <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | Cnic |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | Begm | <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | Cnit |
| <i>Berberis jobii</i> | Berb | <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | Cniv |
| <i>Bidens pilosa</i> | Bipi | <i>Collaea argentina</i> | Coya |
| <i>Bidens squarrosa</i> | Bisq | <i>Condalia buxifolia</i> | Cond |
| <i>Bidens subalternans</i> | Bisu | <i>Conyza sumatrensis</i> | Cofl |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | Blef | <i>Conyza tunariensis</i> | Cotu |
| <i>Boehmeria caudata</i> | Bohe | <i>Cordia saccelia</i> | Cord |
| <i>Bomarea edulis</i> | Boma | <i>Cortaderia hieronymi</i> | Corh |
| <i>Borreria spinosa</i> | Borr | <i>Cortaderia selloana</i> | Cors |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | Boug | <i>Coutarea hexandra</i> | Cout |

| | | | |
|--------------------------------------|------|-----------------------------------|-------|
| <i>Croton saltensis</i> | Crot | <i>Leonurus japonicus</i> | Leon |
| <i>Cuphea racemosa</i> | Cuph | <i>Lepechinia vesiculosa</i> | Lepe |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | Dend | <i>Leptochloa virgata</i> | Lept |
| <i>Desmodium affine</i> | Deaf | <i>Lippia suffruticosa</i> | Lipp |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | Desu | <i>Ludwigia peruviana</i> | Ludw |
| <i>Deyeuxia polygama</i> | Deye | <i>Malvastrum coromandelianum</i> | Malv |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | Dicl | <i>Manetia jorgensenii</i> | Mane |
| <i>Digitaria insularis</i> | Digi | <i>Manihot grahami</i> | Mani |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | Doli | <i>Mikania micrantha</i> | Mika |
| <i>Duchesnea indica</i> | Duch | <i>Mimosa xanthocentra</i> | Mixa |
| <i>Duranta serratifolia</i> | Dura | <i>Mimosa debilis</i> | Mide |
| <i>Elephantopus mollis</i> | Elep | <i>Mimosa polycarpa</i> | Mipo |
| <i>Eleusine indica</i> | Eleu | <i>Modiolastrum malvifolium</i> | Modi |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Ente | <i>Morus alba</i> | Moru |
| <i>Erythrina falcata</i> | Eryt | <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | Mueh |
| <i>Escallonia millegrana</i> | Esca | <i>Muhlenbergia schreberi</i> | Mulh |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | Euca | <i>Myrabilis jalapa</i> | Myra |
| <i>Festuca hieronymi</i> | Fehi | <i>Myrcianthes pseudomato</i> | Myps |
| <i>Festuca superba</i> | Fesu | <i>Myrcianthes pungens</i> | Mypu |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | Flei | <i>Myroxylon peruiferum</i> | Myro |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | Gaca | <i>Myrsine laetevirens</i> | Myrs |
| <i>Galium hypocarpium</i> | Gahy | <i>Nicandra physalodes</i> | Nica |
| <i>Galium lilloi</i> | Gali | <i>Oenothera rosea</i> | Oeno |
| <i>Galium richardianum</i> | Gari | <i>Onoseris alata</i> | Onos |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | Gamo | <i>Ophryosporus lorentzii</i> | Oplo |
| <i>Geoffroea decorticans</i> | Geof | <i>Ophryosporus piquerioides</i> | Oppi |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | Glan | <i>Oplismenus hirtellus</i> | Opli |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | Gorg | <i>Orthopappus angustifolius</i> | Orto |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | Heba | <i>Panicum trichanthum</i> | Pani |
| <i>Heimia montana</i> | Heim | <i>Parapiptadenia excelsa</i> | Para |
| <i>Heteropteryx sylvatica</i> | Hete | <i>Parthenium hysteriophorus</i> | Parth |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | Hydr | <i>Paspalum distichum</i> | Pasp |
| <i>Hypochoeris microcephala</i> | Hypo | <i>Pavonia sepium</i> | Pavo |
| <i>Ilex argentina</i> | Ilex | <i>Petiveria alliacea</i> | Peti |
| <i>Iresine diffusa</i> | Ires | <i>Petunia occidentalis</i> | Petu |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | Jaca | <i>Pharus lappulaceus</i> | Phar |
| <i>Juglans australis</i> | Jugl | <i>Phenax laevigatus</i> | Phen |
| <i>Jungia pauciflora</i> | Jupa | <i>Phytolacca bogotensis</i> | Phyt |
| <i>Jungia polita</i> | Jupo | <i>Pilea jujuyensis</i> | Pile |
| <i>Justicia goudotii</i> | Jusg | <i>Piper hieronymi</i> | Pipe |
| <i>Justicia kuntzei</i> | Jusk | <i>Pisonia zapallo</i> | Piso |
| <i>Justicia mandonii</i> | Jusm | <i>Plantago australis</i> | Plan |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | Kaun | <i>Podocarpus parlatorei</i> | Podo |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | Koan | <i>Polygonum punctatum</i> | Poly |
| <i>Lantana canescens</i> | Lanc | <i>Praxelis clematidea</i> | Prax |
| <i>Lantana trifolia</i> | Lant | <i>Primula malacoides</i> | Prim |

| | | | |
|--|------|---|-------|
| <i>Prosopis alba</i> | Poso | <i>Solanum palinacanthum</i> | Spal |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | Prun | <i>Solanum riparium</i> | Srpi |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | Pseu | <i>Solanum sisymbriifolium</i> | Sisi |
| <i>Randia micrantha</i> | Rand | <i>Solanum tenuispinum</i> | Sten |
| <i>Rivinia humilis</i> | Rivi | <i>Stevia jujuyensis</i> | Stej |
| <i>Rubus imperialis</i> | Rubu | <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | Stey |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | Ruci | <i>Stillingia tenella</i> | Stil |
| <i>Ruellia erythropus</i> | Ruer | <i>Tagetes filifolia</i> | Tafi |
| <i>Salix humboldtiana</i> | Sali | <i>Tagetes terniflora</i> | Tate |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | Salp | <i>Tecoma stans</i> | Teco |
| <i>Salvia personata</i> | Salv | <i>Terminalia triflora</i> | Term |
| <i>Sambucus nigra</i> | Samb | <i>Tessaria dodoneifolia</i> | Tedo |
| <i>Samolus valerandi</i> | Samo | <i>Tessaria integrifolia</i> | Tein |
| <i>Sapium haematospermum</i> | Sapi | <i>Thalictrum venturii</i> | Thal |
| <i>Schinus bumeloides</i> | Schb | <i>Tibouchina paratropica</i> | Tibo |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | Schf | <i>Tipuana tipu</i> | Tipa |
| <i>Schinus gracilipes</i> | Schg | <i>Tournefortia paniculata</i> | Tour |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | Schm | <i>Tradescantia boliviana</i> | Trad |
| <i>Scoparia ericacea</i> | Scop | <i>Tragia volubilis</i> | Trag |
| <i>Scutia buxifolia</i> | Scut | <i>Trema micrantha</i> | Trem |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | Sebr | <i>Trixis grisebachii</i> | Trix |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | Seco | <i>Turnera sidoides</i> | Turn |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | Seem | <i>Urera baccifera</i> | Urer |
| <i>Senecio hieronymi</i> | Shie | <i>Urtica chamaedryoides</i> | Urti |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | Srud | <i>Valeriana effusa</i> | Vale |
| <i>Senna occidentalis</i> | Seoc | <i>Vassobia breviflora</i> | Vaso |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> | Sepe | <i>Verbascum virgatum</i> | Verba |
| <i>Senna spectabilis</i> | Sesp | <i>Verbena litoralis</i> | Verbe |
| <i>Setaria parviflora</i> | Seta | <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | Vema |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> | Sibc | <i>Verbesina suncho</i> | Vesu |
| <i>Sibthorpia repens</i> | Sbtr | <i>Vernonanthura pinguis</i> | Vepi |
| <i>Sida cabreriana</i> | Sica | <i>Vernonanthura squamulosa</i> | Vesq |
| <i>Sida rhombifolia</i> | Siro | <i>Veronica arvensis</i> | Varv |
| <i>Sinningia warmingii</i> | Sinn | <i>Veronica persica</i> | Vper |
| <i>Smilax campestris</i> | Smil | <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | Vig |
| <i>Solanum abutiloides</i> | Sabu | <i>Weddellia saltensis</i> | Wede |
| <i>Solanum aligerum</i> | Soli | <i>Xylosma pubescens</i> | Xylo |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | Salo | <i>Zanthoxylum coco</i> | Zanc |
| <i>Solanum betaceum</i> | Sbet | <i>Zanthoxylum petiolare</i> | Zanp |
| <i>Solanum confusum</i> | Scon | <i>Zinnia peruviana</i> | Zinn |
| <i>Solanum lorentzii</i> | Slor | | |

ANEXO 3: Tabla 4 (Matriz fitosociológica ordenada)

Tabla 4a: Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 58 | 58 36 | 36 39 | 39 34 | 34 27 | 27 33 | 33 38 | 38 56 | 56 62 | 62 43 | 43 47 | 47 53 | 53 35 | 35 39 | 39 44 | 44 46 | 46 51 | 51 38 | 38 52 | 52 28 | 28 51 | 40 27 | 27 31 | 31 30 | 30 32 | 32 33 | 33 44 | 44 46 | 46 39 | 39 40 | 40 36 | 36 39 | 39 44 | | |
| N° DE INVENTARIO | 53 54 | 54 56 | 56 55 | 55 57 | 57 60 | 60 59 | 59 58 | 61 62 | 62 65 | 65 63 | 63 64 | 64 66 | 66 67 | 67 68 | 68 69 | 69 70 | 70 71 | 71 72 | 72 80 | 80 73 | 73 74 | 74 75 | 75 79 | 79 76 | 76 77 | 77 78 | 78 81 | 81 82 | 82 83 | 83 84 | 84 85 | 85 86 | 86 81 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | | | | | |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acacia aroma</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| <i>Acacia caven</i> | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 2 | . | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acalypha communis</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acalypha plicata</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Aldama mollis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Allophylus edulis</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Alnus acuminata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |
| <i>Anredera cordifolia</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | | |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Aralia soratensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | | | | | |
| <i>Asclepias curassavica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Baccharis salicifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Barnadesia odorata</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Berberis jobii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | + | |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . |
| <i>Blepharocalyx salicifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bomarea edulis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Borreria spinosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | |
| <i>Bromelia serra</i> | 3 | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | + |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . |
| <i>Budleja diffusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . |
| <i>Budleja iresinoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Calceolaria elatior</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Calceolaria teucroides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | + | . | + | . | + | + | + | + | . | + | + | . |
| <i>Capsicum chacoense</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | + | + | + | + | + | . | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carica quercifolia</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cedrela saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> var. <i>discolor</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cestrum parqui</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 2 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

[illegible]

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | |
| <i>Coutarea hexandra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Croton saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | . | . |
| <i>Dendrophorbium bomanii</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Desmodium affine</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Deyeuxia polygama</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Duchesnea indica</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Duranta serratifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Elephantopus mollis</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 2 | 2 | . | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Erythrina falcata</i> | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| <i>Festuca hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Festuca superba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Galium lilloi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Galium richardianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Gamochaeta pensylvanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . | |
| <i>Geoffroea decorticans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | |
| <i>Glandularia tweediana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Heimia montana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ilex argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Iresine diffusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| <i>Juglans australis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Jungia pauciflora</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Jungia polita</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | 1 | . | + | . | . | + | + | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia kuntzei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia mandonii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Kaunia lasiophthalma</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Koanophyllon solidaginoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lantana canescens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lantana trifolia</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Leonurus japonicus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + |
| <i>Lepechinia vesiculosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Leptochloa virgata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lippia suffruticosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . |
| <i>Manetia jorgensenii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Manihot grahami</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Mikania micrantha</i> | + | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | + | + | + | . | + | + | + |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 |
| <i>Mimosa debilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | |
| <i>Morus alba</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | . | 2 | 2 | 3 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + |
| <i>Oenothera rosea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Onoseris alata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | + | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | . | . | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | + | . | + | . | + | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | + | + | + | + | + | + | + | . | + | + | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Paspalum distichum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pavonia sepium</i> | . | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | |
| <i>Petiveria alliacea</i> | + | + | + | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Petunia occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phenax laevigatus</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pilea jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Piper hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | . | . | . | + | . | + | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | + | + | . | + | . |
| <i>Primula malacoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prosopis alba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pseudechinolaena polystachya</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Randia micrantha</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | + | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | + | . | 1 | . | . | 1 | . | . | + | + | . | + | 1 | . | 1 | . | . | 1 |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salix humboldtiana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salpichroa organifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | + | 1 | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salvia personata</i> | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sambucus nigra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Samolus valerandi</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 3 | . | 3 | . | 3 | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sapium haematospermum</i> | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Schinus bumeloides</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Schinus gracilipes</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Scoparia ericacea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Scutia buxifolia</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | | |
| <i>Senna occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | | |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | | | | | |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sibthorpia repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 |
| <i>Sinningia warmingii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Smilax campestris</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | + | + | + | . | + | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | + | |
| <i>Solanum abutiloides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum aligerum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Solanum betaceum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum confusum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | |
| <i>Solanum palinacanthum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| <i>Solanum riparium</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Solanum tenuispinum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Stevia jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 11 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 | |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | | |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | + | + | . | . | . | + | + | + | . | . | + | + | . | + | + | + | + | + | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Tecoma stans</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . |
| <i>Terminalia triflora</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tipuana tipu</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Tragia volubilis</i> | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Trema micrantha</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . |
| <i>Turnera sidoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Urera baccifera</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Vassobia breviflora</i> | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |

Continuación **Tabla 4a:** Grupos 1A, 2B, 2C y 2A.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ALTITUD (msm) | 10 32 | 10 32 | 10 34 | 10 35 | 10 35 | 10 35 | 10 36 | 10 37 | 10 85 | 10 86 | 10 87 | 10 90 | 10 90 | 10 91 | 10 93 | 10 95 | 10 99 | 10 02 | 11 05 | 11 07 | 11 08 | 11 09 | 11 12 | 11 15 | 11 16 | 11 18 | 11 21 | 11 27 | 11 92 | 11 95 | 11 95 | 11 99 | 11 98 | 12 00 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 66 | 58 | 36 | 39 | 34 | 27 | 33 | 38 | 56 | 62 | 43 | 47 | 53 | 35 | 39 | 44 | 46 | 51 | 38 | 52 | 28 | 51 | 40 | 27 | 31 | 30 | 32 | 33 | 44 | 46 | 39 | 40 | 36 | 39 |
| N° DE INVENTARIO | 53 | 54 | 56 | 55 | 57 | 60 | 59 | 58 | 61 | 62 | 65 | 63 | 64 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 80 | 73 | 74 | 75 | 79 | 76 | 77 | 78 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| ESPECIES | GRUPO 1A | | | | | | | | GRUPO 2B | | | | | | | | | | GRUPO 2C | | | | | | | | | | GRUPO 2A | | | | | |
| <i>Verbascum virgatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Verbena litoralis</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | + | . | + | + | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | . | . | + | . | . | + |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Xylosma pubescens</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | 1 | . | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |

Tabla 4b: Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Abutilon grandifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | |
| <i>Acacia aroma</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | |
| <i>Acacia caven</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | |
| <i>Acalypha amblyodonta</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | | |
| <i>Acalypha boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acalypha communis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | | |
| <i>Acalypha lycioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | | |
| <i>Acalypha plicata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | | |
| <i>Achyrocline flaccida</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | | | |
| <i>Adenostemma brasilianum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | + | 1 | + | . | . | |
| <i>Agalinis genistifolia</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Aldama mollis</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Allophylus edulis</i> | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | . | 4 | . | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Alnus acuminata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Alternanthera philoxeroides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> | . | 1 | . | 1 | . | 3 | 1 | 4 | . | . | 3 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| <i>Anagallis arvensis</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | |
| <i>Anredera cordifolia</i> | 1 | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | + | . | + | . | + | . | + | . | + | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Aralia soratensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Asclepias curassavica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Axonopus compressus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | + | + | |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | + | . | + | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | | |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | | |
| <i>Baccharis latifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | | |
| <i>Baccharis salicifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Barnadesia odorata</i> | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | | |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | + | | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Berberis jobii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | + | . | + | . | + | + | + | + | + | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | + | . | 1 | . | + | . | . | . | | |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

[illegible]

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Capsicum chacoense</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carica glandulosa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Carica quercifolia</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | |
| <i>Cedrela saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Celtis iguanaea</i> | . | 3 | 3 | 2 | 3 | . | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | | |
| <i>Celtis ehrenbergiana</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 2 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | . | 2 | . | 2 | 1 | | |
| var. <i>discolor</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Chamissoa altissima</i> | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 2 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 2 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| <i>Chamissoa maximiliani</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| <i>Chaptalia nutans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | 1 | . | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| <i>Citrus sp.</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Clematis haenkeana</i> | 1 | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | | |
| <i>Cnicothamnu s lorentzii</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | | |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Collaea argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | | |
| <i>Condalia buxifolia</i> | . | 2 | 2 | 2 | 3 | . | 2 | 1 | 3 | 3 | . | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | | |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | | |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | | | | |
| <i>Cordia saccolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | | |
| <i>Cortaderia selloana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | . | 2 | . | | |
| <i>Coutarea hexandra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Croton saltensis</i> | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | 1 | 1 | | |
| <i>Cuphea racemosa</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | | |
| <i>Dendrophorb ium bomanii</i> | 1 | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | 2 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | 1 | 2 | | | |
| <i>Desmodium affine</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Desmodium subsericeum</i> | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | |
| <i>Deyeuxia polygama</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dicliptera squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | | |
| <i>Digitaria insularis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | + | . | | | |
| <i>Dolichandra unguis-cati</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | | |
| <i>Duchesnea indica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | | |
| <i>Duranta serratifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | | |
| <i>Elephantopus mollis</i> | . | 2 | 2 | 1 | 2 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | 2 | | |
| <i>Eleusine indica</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | | | |
| <i>Erythrina falcata</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Escallonia millegrana</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | | | |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Festuca hieronymi</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Festuca superba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Fleischmannia schickendantzii</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | | |
| <i>Galinsoga caracasana</i> | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | | |
| <i>Galium hypocarpium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | |
| <i>Galium lilloi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | |
| <i>Galium richardianum</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gamochaeta pennsylvanica</i> | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Geoffroea decorticans</i> | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Glandularia tweedieana</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Gorgonidium vermicidum</i> | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | | |
| <i>Hebanthe occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Heimia montana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | |
| <i>Heteropterys sylvatica</i> | 1 | . | + | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | . | 1 | | |
| <i>Hydrocotyle bonariensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Hypochaeris microcephala</i> | + | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ilex argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Iresine diffusa</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | | |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Juglans australis</i> | . | 1 | . | . | 1 | 2 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 3 | 3 | 3 | . | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | . | . | 2 | 3 | 3 | . | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | . | | |
| <i>Jungia pauciflora</i> | 1 | . | + | . | + | 3 | . | 2 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | + | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | . | | |
| <i>Jungia polita</i> | 1 | + | + | . | 2 | 2 | 1 | 2 | + | 2 | . | + | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | . | 3 | 3 | 4 | 1 | . | 2 | 2 | 2 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | |
| <i>Justicia goudotii</i> | + | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | + | + | . | + | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | | |
| <i>Justicia kuntzei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Justicia mandonii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|---|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Kaunia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | | |
| <i>lasiophthalma</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Koanophyllon</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | |
| <i>solidaginoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Lantana</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | |
| <i>canescens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Lantana trifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | |
| <i>Leonurus</i> | . | . | 1 | . | + | . | . | + | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | |
| <i>japonicus</i> | . | . | 1 | . | + | . | . | + | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | |
| <i>Lepechinia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>vesiculosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Leptochloa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>virgata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| <i>Lippia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>suffruticosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ludwigia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>peruviana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Malvastrum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>coromandelianum</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | | |
| <i>Manetia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | | |
| <i>jorgensenii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | | |
| <i>Manihot</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>grahami</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Mikania</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>micrantha</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | + | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | + | + | | |
| <i>Mimosa</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>xanthocentra</i> | . | + | + | . | + | . | . | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Mimosa debilis</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | |
| <i>Modiolastrum</i> | . | 1 | 1 | + | 1 | + | . | 1 | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>malvifolium</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Morus alba</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 2 | | | |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | | |
| <i>Nicandra physalodes</i> | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Oenothera rosea</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | |
| <i>Onoseris alata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ophryosporus lorentzii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ophryosporus piquerioides</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Oplismenus hirtellus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Orthopappus angustifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Panicum trichanthum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | + | . | + | | |
| <i>Parapiptadenia excelsa</i> | 3 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| <i>Parthenium hysteriophorus</i> | . | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| <i>Paspalum distichum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pavonia sepium</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Petiveria alliacea</i> | 2 | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | . | 1 | 2 | |
| <i>Petunia occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pharus lappulaceus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phenax laevigatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Pilea jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Piper hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Plantago australis</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Praxelis clematidea</i> | . | . | + | + | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | + | . | + | . | + | + | + | . | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | |
| <i>Primula malacoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Prosopis alba</i> | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Pseudechinolae na polystachya</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | |
| <i>Randia micrantha</i> | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | 2 | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | + | . | 1 | . | . | 1 | 1 | | |
| <i>Rubus imperialis</i> | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | | | |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salix humboldtiana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Salpichroa origanifolia</i> | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Salvia personata</i> | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | . | 2 | |
| <i>Sambucus nigra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Samolus valerandi</i> | + | . | + | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Sapium haematospermum</i> | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | | |
| <i>Schinus bumeloides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Schinus fasciculatus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Schinus gracilipes</i> | . | 2 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | | | |
| <i>Schinus myrtifolius</i> | . | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | . | . | . | . | 1 | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| <i>Scoparia ericacea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | | |
| <i>Scutia buxifolia</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | | |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | . | 5 | 3 | 3 | 4 | . | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | . | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> | . | 2 | 1 | 1 | . | . | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | . | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 3 | 3 | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| <i>Seemannia gymnostoma</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Senecio hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | |
| <i>Senecio rudbeckiifolius</i> | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | | |
| <i>Senna occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | | |
| <i>Senna spectabilis</i> | . | 2 | . | 2 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 2 | |
| <i>Setaria parviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Sibthorpia conspicua</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sibthorpia repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sida cabreriana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | + | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | |
| <i>Sinningia warmingii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Smilax campestris</i> | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | |
| <i>Solanum abutiloides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum aligerum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum aloysiifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|---|---|---|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | | | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | | | | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Solanum betaceum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 |
| <i>Solanum confusum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Solanum lorentzii</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | | | | |
| <i>Solanum palinacanthum</i> | . | . | + | 1 | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | . | | | |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Solanum tenuispinum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | | | | |
| <i>Stevia jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | | | | | |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Tagetes filifolia</i> | + | 1 | 1 | . | 1 | . | + | + | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | | | | |
| <i>Tagetes terniflora</i> | + | 1 | 1 | 1 | . | . | . | + | 1 | . | 1 | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + | . | . | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | . | 1 | | | | |
| <i>Tecoma stans</i> | 4 | 1 | . | 2 | 2 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | | | | |
| <i>Terminalia triflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | | |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | | | | | |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |

Continuación **Tabla 4b:** Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|---|---|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | | | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Tipuana tipu</i> | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | | | |
| <i>Tragia volubilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Trema micrantha</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | | | |
| <i>Turnera sidoides</i> | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Urera baccifera</i> | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | . | 5 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + | . | . | + | + | . | + | | |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Vassobia breviflora</i> | . | 2 | 1 | . | 2 | . | 2 | . | . | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | | | |
| <i>Verbascum virgatum</i> | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Verbena litoralis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | 2 | . |
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | . | 4 | . | 4 | 2 | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 3 | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | 2 | | |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | | |
| <i>Veronica arvensis</i> | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4b**: Grupos 1C, 3A, 3B y 1B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| ALTITUD (msm) | 11 15 | 12 08 | 12 15 | 12 19 | 12 19 | 12 30 | 12 35 | 12 43 | 12 47 | 12 50 | 12 55 | 12 58 | 12 35 | 12 40 | 12 40 | 12 43 | 12 43 | 12 39 | 12 40 | 12 40 | 12 41 | 12 41 | 12 42 | 12 44 | 12 45 | 12 50 | 12 52 | 12 53 | 12 33 | 12 35 | 12 49 | 12 50 | 12 55 | 12 57 | 12 59 | 12 60 | 12 60 | 12 63 | 12 65 | 12 65 | 12 70 | 12 73 | 12 75 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 47 | 59 | 58 | 52 | 57 | 39 | 44 | 54 | 62 | 53 | 55 | 46 | 16 | 21 | 19 | 28 | 28 | 24 | 30 | 23 | 24 | 22 | 27 | 25 | 26 | 40 | 35 | 39 | 36 | 41 | 62 | 77 | 65 | 59 | 53 | 73 | 73 | 73 | 92 | 78 | 73 | 84 | 99 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 22 | 5 | 21 | 6 | 7 | 20 | 8 | 42 | 39 | 40 | 36 | 37 | 41 | 32 | 33 | 34 | 38 | 31 | 35 | 30 | 28 | 29 | 27 | 23 | 24 | 25 | 26 | 19 | 18 | 9 | 16 | 17 | 15 | 10 | 14 | 13 | 12 | 11 | |
| ESPECIES | GRUPO 1C | | | | | | | | | | | | GRUPO 3A | | | | | GRUPO 3B | | | | | | | | | | GRUPO 1B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Veronica persica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | 1 |
| <i>Weddellia saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | |
| <i>Xylosma pubescens</i> | . | 2 | 3 | 2 | 2 | . | 2 | . | 3 | 3 | . | 3 | . | 1 | . | 1 | . | . | 2 | 2 | . | 1 | . | 2 | 2 | . | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 1 | . | . | + | . | + | |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Zinnia peruviana</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | | |

Tabla 4c: Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 12 00 | 13 13 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 13 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 15 | 15 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 5 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 53 | 51 62 | 61 57 | 58 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18 | 28 34 | 37 26 | 29 22 | 20 18</ |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 13 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 11 0 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUP O 6B | | | | | | |
| <i>Anredera cordifolia</i> | . | + | 2 | 2 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | + | . | . | + | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Aphelandra hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | | |
| <i>Aralia soratensis</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Asclepias curassavica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | |
| <i>Austroeupatorium inulifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | | |
| <i>Axonopus compressus</i> | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | | |
| <i>Baccharis capitalensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis coridifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Baccharis latifolia</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | . | . | 1 | 1 | . | . | | |
| <i>Baccharis microdonta</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | | |
| <i>Baccharis salicifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | |
| <i>Baccharis trimera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2 | . | . | | |
| <i>Barnadesia odorata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Begonia boliviensis</i> var. <i>boliviensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | + | . | . | . | | |
| <i>Begonia micranthera</i> var. <i>micranthera</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Berberis jobii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 10 | 10 30 | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|--------------|---------|---------|----|---------|
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 11 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B-5D | | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUP O 6B | | | | |
| <i>Bidens pilosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Bidens squarrosa</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bidens subalternans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Blepharocalyx salicifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | |
| <i>Boehmeria caudata</i> | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| <i>Bomarea edulis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Borreria spinosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bougainvillea stipitata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bromelia serra</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bromus catharticus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Buddleja stachyoides</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | |
| <i>Budleja diffusa</i> | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Budleja iresinoides</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cajophora hibiscifolia</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Calceolaria chelidonioides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Calceolaria elatior</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Calceolaria teucroides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUPO 6B | | | | | | |
| <i>Campovassouria cruciata</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . |
| <i>Cantinoa mutabilis</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Capsicum chacoense</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carica glandulosa</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Carica quercifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cedrela angustifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 2 | . | . | |
| <i>Cedrela saltensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Celtis iguanaea</i> | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 2 | 1 | |
| <i>Celtis ehrenbergiana var. discolor</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cenchrus latifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cestrum parqui</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chamissoa altissima</i> | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chamissoa maximiliani</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chaptalia nutans</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chiropetalum boliviense</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Chromolaena laevigata</i> | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 15 | 10 15 | 10 30 | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | | |
| Nº DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | GRUPO 6A | | | | | GRUP O 6B | | | | | | | | | | |
| <i>Chrysophyllu m</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>marginatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cinnamomum porphyrium</i> | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | . | 2 | . | . | . | |
| <i>Citrus sp.</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Clematis haenkeana</i> | . | . | 2 | 3 | 3 | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 2 | | |
| <i>Clinopodium bolivianum</i> | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 3 | 3 | . | 2 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | | |
| <i>Cnicothamnus lorentzii</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cnidoscolus tubulosus</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cnidoscolus vitifolius</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Collaea argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | | |
| <i>Condalia buxifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Conyza sumatrensis</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Conyza tunariensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cordia saccolia</i> | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cortaderia hieronymi</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | . | . | . | |
| <i>Cortaderia seloana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 2 | 2 | 2 | . | 2 | . | . | . | |
| <i>Coutarea hexandra</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Croton saltensis</i> | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|---|----|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUPO 6B | | | | | | | |
| Cuphea racemosa | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| Dendrophorbiu m bomanii | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Desmodium affine | 1 | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | + | + | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Desmodium subsericeum | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | + | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Deyeuxia polygama | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Dicliptera squarrosa | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | |
| Digitaria insularis | + | + | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Dolichandra ungis-cati | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| Duchesnea indica | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | + | + | + | . | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | . | + | 1 | . | . | + | | |
| Duranta serratifolia | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Elephantopus mollis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | + | + | . | . | + | + | . | + | . | . | 3 | . | . | . | . | . | | |
| Eleusine indica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Enterolobium contortisiliquu m | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | | | |
| Erythrina falcata | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Escallonia millegrana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | | |
| Eucalyptus sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| Festuca hieronymi | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 2 | . | . | | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

[illegible]

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 15 | 10 15 | 10 30 | | | | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 5 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | | | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 26 | 53 29 | 51 22 | 62 20 | 61 18 | 57 28 | 58 34 | 26 26 | 29 29 | 22 22 | 20 20 | 18 18 | 28 28 | 34 34 | 37 37 | 55 55 | 75 75 | 73 73 | 52 52 | 68 62 | 62 57 | 56 56 | 78 78 | 66 66 | 50 50 | 81 81 | 62 39 | 60 17 | 40 34 | 42 25 | 54 36 | 38 28 | 31 19 | 32 40 | | | | | | | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 7 | 94 8 | 93 9 | 92 0 | 91 1 | 89 3 | 88 4 | 87 4 | 43 5 | 44 7 | 45 8 | 47 0 | 48 5 | 49 7 | 50 8 | 51 0 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 1 | 97 2 | 98 6 | 99 9 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 6 | 46 9 | 11 0 | 11 9 | 10 0 | 52 5 | 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUP O 6B | | | | | |
| <i>Ilex argentina</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Iresine diffusa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Jacaranda</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>mimosifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Juglans</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>australis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Jungia</i> | 1 | . | 3 | 2 | . | 2 | 3 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>pauciflora</i> | 1 | . | 3 | 2 | . | 2 | 3 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Jungia polita</i> | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>goudotii</i> | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>kuntzei</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Justicia</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>mandonii</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Kaunia</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | |
| <i>lasiophthalma</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | | |
| <i>Koanophyllon</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>solidaginoides</i> | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lantana</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>canescens</i> | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Lantana</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>trifolia</i> | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Leonurus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>japonicus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lepechinia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>vesiculosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Leptochloa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>virgata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lippia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>suffruticosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|----------------|
| ALTITUD (msm) | 11 12 12 12 12 13 13 80 22 49 60 78 00 10 | 13 13 13 13 13 13 13 19 22 25 31 37 42 55 60 | 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 14 14 20 35 44 51 59 60 60 65 67 93 00 33 | 14 15 15 15 14 15 15 15 88 19 28 45 88 19 28 45 | 12 13 13 13 14 15 85 38 47 75 17 61 | 10 10 15 30 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 10 10 10 10 10 | 10 10 10 10 5 10 10 10 | 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 | 10 10 10 10 10 10 10 10 | 10 5 10 10 10 10 | 5 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 53 51 62 61 57 58 | 26 29 22 20 18 28 34 37 | 55 75 73 52 68 62 57 56 78 66 50 81 | 62 60 40 42 54 38 31 32 | 39 17 34 25 36 28 | 19 40 |
| N° DE INVENTARIO | 10 10 10 11 11 11 11 7 8 9 0 1 3 4 | 95 94 93 92 91 89 88 87 | 43 44 45 47 48 49 50 51 11 11 11 12 5 7 8 0 | 96 97 98 99 10 10 10 10 1 2 3 4 | 11 90 46 11 11 10 2 6 9 0 | 52 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | GRUPO 5A | GRUPO 5B- 5D | GRUPO 4 | GRUPO 6A | GRUPO 6B |
| <i>Ludwigia peruviana</i> | | 1 . . . 1 . . . | . . . 1 1 . 1 . 1 . . . | | 1 . . . | . . . |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> | | | 1 | | | . . . |
| <i>Manetia jorgensenii</i> | . . . 1 . 1 1 | | . 1 . 1 . . . 1 1 . . 1 1 . . . | | | . . . |
| <i>Manihot grahami</i> | | | | | | . . . |
| <i>Mikania micrantha</i> | | | . + . . + . . + + . . + + . . + . . | | | . . . |
| <i>Mimosa xanthocentra</i> | . 1 . . 1 . . . 1 . 1 | . 1 . 1 | 1 | 1 | . 1 . . 1 . . | 1 . 1 |
| <i>Mimosa debilis</i> | . . . 1 . 1 1 | | 1 | | | . . . |
| <i>Mimosa polycarpa</i> | | . 1 | 1 1 . . . 1 . 1 | | | . . . |
| <i>Modiolastrum malvifolium</i> | | | . + + | | | . . . |
| <i>Morus alba</i> | | | | | | . . . |
| <i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> | | 1 | 1 1 1 1 1 1 . 1 . 1 1 1 . | | | . . . |
| <i>Muhlenbergia schreberi</i> | | | . + . . . + . . . + + . + + . . . + + . . . | | | . . . |
| <i>Myrabilis jalapa</i> | | | 2 1 . 2 | | | . . . |
| <i>Myrcianthes pseudomato</i> | | 3 4 4 4 4 3 3 3 . . . 2 2 2 1 1 2 2 2 2 2 1 2 2 | | | | . . . |
| <i>Myrcianthes pungens</i> | | 1 1 | 1 . 1 1 1 1 1 . 1 . 1 | | | . . . |
| <i>Myroxylon peruiferum</i> | | | | | | . . . |
| <i>Myrsine laetevirens</i> | | 1 1 1 . 1 . 2 2 | 1 . 1 2 1 1 . 1 | | | . . . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | GRUPO 6A | | | | | GRUP O 6B | | | | | | | | | | |
| Nicandra physalodes | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | |
| Oenothera rosea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Onoseris alata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | + | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | |
| Ophryosporus lorentzii | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Ophryosporus piquerioides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Oplismenus hirtellus | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Orthopappus angustifolius | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Panicum trichanthum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Parapiptadenia excelsa | 3 | 3 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | . | . | 2 | 3 | | |
| Parthenium hysteriophorus | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | 1 | . | |
| Paspalum distichum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | |
| Pavonia sepium | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Petiveria alliacea | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Petunia occidentalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Pharus lappulaceus | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| Phenax laevigatus | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | 2 | . | 2 | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 15 | 10 30 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 5 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 26 | 53 29 | 51 22 | 62 20 | 61 18 | 57 28 | 58 34 | 26 37 | 29 22 | 22 20 | 20 18 | 28 28 | 34 37 | 55 55 | 75 73 | 73 52 | 68 62 | 57 56 | 78 78 | 66 66 | 50 50 | 81 81 | 62 62 | 60 60 | 40 40 | 42 42 | 54 54 | 38 38 | 31 31 | 32 32 | 39 39 | 17 17 | 34 34 | 25 25 | 36 36 | 28 28 | 19 19 | 40 40 | | | | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 95 | 94 94 | 93 93 | 92 92 | 91 91 | 89 89 | 88 88 | 87 87 | 43 43 | 44 44 | 45 45 | 47 47 | 48 48 | 49 49 | 50 50 | 51 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 96 | 97 97 | 98 98 | 99 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 6 | 46 9 | 11 0 | 11 0 | 10 0 | 52 5 | 10 5 | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUPO 6B | | | | | | |
| <i>Phytolacca bogotensis</i> | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | . | + | . | . | . | + | . | + | 1 | . | 1 | . | 2 | . | . | . | |
| <i>Pilea jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | |
| <i>Piper hieronymi</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | |
| <i>Pisonia zapallo</i> | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Plantago australis</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Podocarpus parlatorei</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | . | . | . | . | . | 3 | . | . | |
| <i>Polygonum punctatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | |
| <i>Praxelis clematidea</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | |
| <i>Primula malacoides</i> | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Prosopis alba</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prunus tucumanensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 2 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | . | . | . | . | . | 3 | . | . | |
| <i>Pseudechinolae na polystachya</i> | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Randia micrantha</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Rivinia humilis</i> | 3 | 3 | + | 2 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | |
| <i>Rubus imperialis</i> | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| <i>Ruellia ciliatiflora</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ruellia erythropus</i> | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 5 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | GRUPO 6A | | | | | GRUPO 6B | | | | | | | | | |
| Salix humboldtiana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | 2 | |
| Salpichroa organifolia | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Salvia personata | + | + | . | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Sambucus nigra | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Samolus valerandi | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | |
| Sapium haematospermum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Schinus bumeloides | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Schinus fasciculatus | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Schinus gracilipes | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| Schinus myrtifolius | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Scoparia ericacea | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Scutia buxifolia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | |
| Sebastiania brasiliensis | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | . | . | 2 | 2 | | | |
| Sebastiania commersoniana | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Seemannia gymnostoma | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | 1 | . | . | . | | |
| Senecio hieronymi | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|------|----------|------|------|------|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | | | | | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 10 10 | 5 10 | | | | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 26 | 53 29 | 51 22 | 62 20 | 61 18 | 57 28 | 58 34 | 26 37 | 29 37 | 22 20 | 20 18 | 28 28 | 34 34 | 37 37 | 55 55 | 75 75 | 73 73 | 52 52 | 68 68 | 62 62 | 57 57 | 56 56 | 78 78 | 66 66 | 50 50 | 81 81 | 62 39 | 60 17 | 40 34 | 42 25 | 54 36 | 38 28 | 31 31 | 32 32 | 19 19 | 40 40 | | | | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 7 | 94 8 | 93 9 | 92 0 | 91 1 | 89 3 | 88 4 | 87 4 | 43 5 | 44 7 | 45 8 | 47 0 | 48 5 | 49 7 | 50 8 | 51 0 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 1 | 97 2 | 98 6 | 99 9 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 6 | 46 9 | 11 0 | 11 0 | 10 5 | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUPO 6B | | | | |
| Senecio rudbeckiifolius | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | . | |
| Senna occidentalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Senna pendula var. eriocarpa | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Senna spectabilis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Setaria parviflora | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Sibthorpia conspicua | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| Sibthorpia repens | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| Sida cabreriana | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | |
| Sida rhombifolia | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Sinningia warmingii | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . |
| Smilax campestris | . | + | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Solanum abutiloides | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Solanum aligerum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| Solanum aloysiifolium | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| Solanum betaceum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | |
| Solanum confusum | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| Solanum lorentzii | 1 | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|----|----|--------------|---------|---------|----|---------|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 13 13 | 14 14 | 14 14 | 14 14 | 15 15 | 15 15 | 15 15 | 15 15 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 14 17 | 15 61 | 10 15 | 10 30 | | | | | | | | | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | | | | | | | | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | | GRUP O 6B | | | | |
| <i>Solanum palinacanthum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum riparium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 2 | 2 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum sisymbriifolium</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Solanum tenuispinum</i> | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Stevia jujuyensis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subeglandulosa</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | + | + | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Stillingia tenella</i> | . | . | . | . | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tagetes filifolia</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Tagetes terniflora</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Tecoma stans</i> | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 4 | |
| <i>Terminalia triflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tessaria dodoneifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 |
| <i>Tessaria integrifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 3 |
| <i>Thalictrum venturii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | |
| <i>Tibouchina paratropica</i> | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 2 | . | . | |
| <i>Tipuana tipu</i> | . | 1 | 1 | . | 1 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----|---|---|
| ALTITUD (msm) | 11 80 | 12 22 | 12 49 | 12 60 | 12 78 | 13 00 | 13 10 | 13 19 | 13 22 | 13 25 | 13 31 | 13 37 | 13 42 | 13 55 | 13 60 | 13 20 | 13 35 | 13 44 | 13 51 | 13 59 | 13 60 | 13 60 | 13 65 | 13 67 | 13 93 | 14 00 | 14 33 | 14 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 15 88 | 15 19 | 15 28 | 15 45 | 12 85 | 13 38 | 13 47 | 13 75 | 13 17 | 14 61 | 15 10 | 10 30 | | | |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | | |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 | 53 | 51 | 62 | 61 | 57 | 58 | 26 | 29 | 22 | 20 | 18 | 28 | 34 | 37 | 55 | 75 | 73 | 52 | 68 | 62 | 57 | 56 | 78 | 66 | 50 | 81 | 62 | 60 | 40 | 42 | 54 | 38 | 31 | 32 | 39 | 17 | 34 | 25 | 36 | 28 | 19 | 40 | | | |
| N° DE INVENTARIO | 10 7 | 10 8 | 10 9 | 11 0 | 11 1 | 11 3 | 11 4 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 89 | 88 | 87 | 43 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 11 5 | 11 7 | 11 8 | 12 0 | 96 | 97 | 98 | 99 | 10 1 | 10 2 | 10 3 | 10 4 | 11 2 | 90 | 46 | 11 6 | 11 9 | 10 0 | 52 | 10 5 | | | |
| ESPECIES | GRUPO 5C | | | | | | | GRUPO 5A | | | | | | | | GRUPO 5B- 5D | | | | | | | | | | | | GRUPO 4 | | | | | | GRUPO 6A | | | | | | GRUPO 6B | | | | | | |
| <i>Tournefortia paniculata</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Tradescantia boliviana</i> | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | 1 | | | |
| <i>Tragia volubilis</i> | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | | | | |
| <i>Trema micrantha</i> | . | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | | | |
| <i>Trixis grisebachii</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Turnera sidoides</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Urera baccifera</i> | 4 | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 4 | | |
| <i>Urtica chamaedryoides</i> | . | + | + | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | . | + | 1 | . | . | + | + | + | + | . | + | + | . | + | + | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | | |
| <i>Valeriana effusa</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | |
| <i>Vassobia breviflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | | |
| <i>Verbascum virgatum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Verbena litoralis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Verbesina suncho</i> | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Vernonanthura pinguis</i> | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Vernonanthura squamulosa</i> | 2 | 2 | . | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

Continuación **Tabla 4c:** Grupos 5C, 5A, 5B-5D, 4, 6A y 6B.

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|----------------|
| ALTITUD (msm) | 11 12 12 12 12 13 13 80 22 49 60 78 00 10 | 13 13 13 13 13 13 13 13 19 22 25 31 37 42 55 60 | 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 14 14 20 35 44 51 59 60 60 65 67 93 00 33 | 14 15 15 15 14 15 15 15 88 19 28 45 88 19 28 45 | 12 13 13 13 14 15 85 38 47 75 17 61 | 10 10 15 30 |
| SUPERFICIE (1=100 m2) | 10 10 10 10 10 10 10 | 10 10 10 10 5 10 10 10 | 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 | 10 10 10 10 10 10 10 10 | 10 5 10 10 10 10 | 5 10 |
| RIQUEZA ESPECÍFICA | 42 53 51 62 61 57 58 | 26 29 22 20 18 28 34 37 | 55 75 73 52 68 62 57 56 78 66 50 81 | 62 60 40 42 54 38 31 32 | 39 17 34 25 36 28 | 19 40 |
| N° DE INVENTARIO | 10 10 10 11 11 11 11 7 8 9 0 1 3 4 | 95 94 93 92 91 89 88 87 | 43 44 45 47 48 49 50 51 11 11 11 12 5 7 8 0 | 96 97 98 99 10 10 10 10 1 2 3 4 | 11 90 46 11 11 10 2 6 9 0 | 52 10 5 |
| ESPECIES | GRUPO 5C | GRUPO 5A | GRUPO 5B- 5D | GRUPO 4 | GRUPO 6A | GRUPO 6B |
| <i>Veronica arvensis</i> | . . + | | + + + | + | | . . . |
| <i>Veronica persica</i> | + . + | . . 1 | | | | . . + |
| <i>Viguiera tucumanensis</i> var. <i>oligodonta</i> | | | | | | . . . |
| <i>Weddelia saltensis</i> | . . 1 . 1 . 1 | 1 | 1 . 1 . 1 1 . 1 1 . 1 1 | | | . . . |
| <i>Xylosma pubescens</i> | | 1 . . . 1 . . . | | | | . . . |
| <i>Zanthoxylum coco</i> | | | | | | . . . |
| <i>Zanthoxylum petiolare</i> | . . 1 . 1 . . . | | | | | . . . |
| <i>Zinnia peruviana</i> | . . + | | | | | . . + |

ANEXO 4

Reproducción de los resultados del Análisis Canónico de Correspondencia (CCA) emitido por el programa estadístico CANOCO (Ter Braak, 2002).

Plant Research International, Wageningen University and Research Centre
Box 100, 6700 AC Wageningen, the Netherlands
CANOCO performs (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis,
principal components analysis and redundancy analysis.
CANOCO is an extension of Cornell Ecology program DECORANA (Hill,1979)

For explanation of the input/output see the manual or
Ter Braak, C.J.F. (1995) Ordination. Chapter 5 in:
Data Analysis in Community and Landscape Ecology
(Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. and Van Tongeren, O.F.R., Eds)
Cambridge University Press, Cambridge, UK, 91-173 pp.

*** Type of analysis ***

Model Gradient analysis
 indirect direct hybrid
linear 1=PCA 2= RDA 3
unimodal 4= CA 5= CCA 6
 „ 7=DCA 8=DCCA 9
 10=non-standard analysis
Type analysis number
Answer = 5

*** Data files ***

Species data : C:\ANÀLISIS CANOCO MAYO 2015\ESPECIES DEFINITIVA
Covariable data :
Environmental data : C:\ANÀLISIS CANOCO MAYO 2015\AMBIENTAL DEFINITVA
Initialization file:

Forward selection of envi. variables = 0
Scaling of ordination scores = 2
Diagnostics = 3

File : C:\ANÀLISIS CANOCO MAYO 2015\ESPECIES DEFINITIVA
Title : WCanolmp produced data file
Format : (I5,1X,24F3.0,10(/6X,(24F3.0)))
No. of couplets of species number and abundance per line : 0
No samples omitted
Number of samples 120
Number of species 257
Number of occurrences 5472

File : C:\ANÀLISIS CANOCO MAYO 2015\AMBIENTAL DEFINITVA
 Title : WCanolmp produced data file
 Format : (I5,1X,3F7.1)
 No. of environmental variables : 3

No interaction terms defined

ln(Ay+B)-transformation of species data
 A = 1.000 B = 1.000

No species-weights specified
 No sample-weights specified
 No downweighting of rare species

No. of active samples: 120
 No. of passive samples: 0
 No. of active species: 257

Total inertia in species data=
 Sum of all eigenvalues of CA = 4.22988

***** Check on influence in covariable/environment data *****
 The following sample(s) have extreme values
 Sample Environmental Covariable + Environment space
 variable Influence influence influence

69 3.2x
 ***** End of check *****

1

**** Weighted correlation matrix (weight = sample total) ****

| | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|--------|--------|
| SPEC AX1 | 1.0000 | | | | |
| SPEC AX2 | 0.0234 | 1.0000 | | | |
| SPEC AX3 | -0.0107 | -0.1965 | 1.0000 | | |
| SPEC AX4 | 0.1063 | -0.1736 | 0.1171 | 1.0000 | |
| ENVI AX1 | 0.9449 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0000 |
| ENVI AX2 | 0.0000 | 0.8675 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| | 1.0000 | | | | |
| ENVI AX3 | 0.0000 | 0.0000 | 0.7362 | 0.0000 | 0.0000 |
| | 0.0000 | 1.0000 | | | |
| ENVI AX4 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | | |
| ALTITUD | 0.8814 | -0.2985 | -0.0795 | 0.0000 | 0.9327 |
| | -0.3441 | -0.1080 | 0.0000 | | |

| | | | | | |
|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| It | -0.9175 | 0.1944 | 0.0620 | 0.0000 | -0.9709 |
| 0.2241 | 0.0842 | 0.0000 | | | |
| lo | 0.8978 | 0.2417 | 0.1031 | 0.0000 | 0.9501 |
| 0.2786 | 0.1401 | 0.0000 | | | |

| | | | | | | |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| | SPEC AX1 | SPEC AX2 | SPEC AX3 | SPEC AX4 | ENVI AX1 | ENVI |
| AX2 | ENVI AX3 | ENVI AX4 | | | | |

ALTITUD 1.0000

| | | |
|----|---------|---------|
| It | -0.9918 | 1.0000 |
| lo | 0.7752 | -0.8483 |
| | | 1.0000 |

| | | |
|---------|----|----|
| ALTITUD | It | lo |
|---------|----|----|

| N | name | (weighted) mean | stand. dev. | inflation factor |
|---|------|-----------------|-------------|------------------|
|---|------|-----------------|-------------|------------------|

| | | | | |
|---|----------|-----------|----------|-----------|
| 1 | SPEC AX1 | 0.0000 | 1.0583 | |
| 2 | SPEC AX2 | 0.0000 | 1.1528 | |
| 3 | SPEC AX3 | 0.0000 | 1.3583 | |
| 4 | SPEC AX4 | 0.0000 | 1.0000 | |
| 5 | ENVI AX1 | 0.0000 | 1.0000 | |
| 6 | ENVI AX2 | 0.0000 | 1.0000 | |
| 7 | ENVI AX3 | 0.0000 | 1.0000 | |
| 8 | ENVI AX4 | 0.0000 | 0.0000 | |
| 1 | ALTITUD | 1252.4626 | 128.6176 | 1299.2029 |
| 2 | It | 399.1409 | 17.3581 | 1848.8976 |
| 3 | lo | 6.1191 | 1.4561 | 75.7833 |

**** Summary ****

| Axes | 1 | 2 | 3 | 4 | Total inertia |
|------|---|---|---|---|---------------|
|------|---|---|---|---|---------------|

| | | | | | | |
|-------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Eigenvalues | : | 0.384 | 0.181 | 0.061 | 0.234 | 4.230 |
|-------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|

| | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Species-environment correlations: | 0.945 | 0.867 | 0.736 | 0.000 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|

Cumulative percentage variance

| | | | | | |
|-----------------|---|-----|------|------|------|
| of species data | : | 9.1 | 13.3 | 14.8 | 20.3 |
|-----------------|---|-----|------|------|------|

| | | | | |
|----------------------------------|------|------|-------|-----|
| of species-environment relation: | 61.3 | 90.2 | 100.0 | 0.0 |
|----------------------------------|------|------|-------|-----|

| | | |
|------------|-------------|-------|
| Sum of all | eigenvalues | 4.230 |
|------------|-------------|-------|

| | | |
|----------------------|-------------|-------|
| Sum of all canonical | eigenvalues | 0.626 |
|----------------------|-------------|-------|

1

*** Unrestricted permutation ***

Seeds: 23239 945

**** Summary of Monte Carlo test ****

Test of significance of first canonical axis: eigenvalue = 0.384

F-ratio = 11.581

P-value = 0.0020

(499 permutations under reduced model)

[Tue Jun 09 09:28:27 2015] CANOCO call succeeded